



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2022

Thèse N°345

**Les reprises de prothèses totales de la hanche :**  
**Expérience du service de chirurgie traumatologique et**  
**orthopédique A de l'Hopital Ibn tofail CHU Marrakech.**

---

**THÈSE**

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 24/11/2022  
PAR

**Mr. Othmane BECHLALOU**

Né Le 21 novembre 1997 à Marrakech  
**POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE**

---

**MOTS-CLÉS**

Prothèse totale de la hanche-Reprises-PTH-Déscellement-Moore-Harding.

---

**JURY**

**Mr. Y.NAJEB**

Professeur de traumatologie -orthopedie

**PRESIDENT**

**Mr. R.CHAFIK**

Professeur de traumatologie- orthopedie

**RAPPORTEUR**

**Mr. M.MADHAR**

Professeur de traumatologie- orthopedie

**Mme H.ELHAOURY**

Professeur de traumatologie- orthopedie

}  
**JUGES**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ ٣٢

صَدِّقَ قَوْلِ اللَّهِ الْعَظِيمِ

(سورة البقرة)

# *Serment d'hippocrate*

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale,  
Je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.  
Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.  
Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades  
sera mon premier but.*

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.  
Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles  
traditions de la profession médicale.*

*Les médecins seront mes frères.*

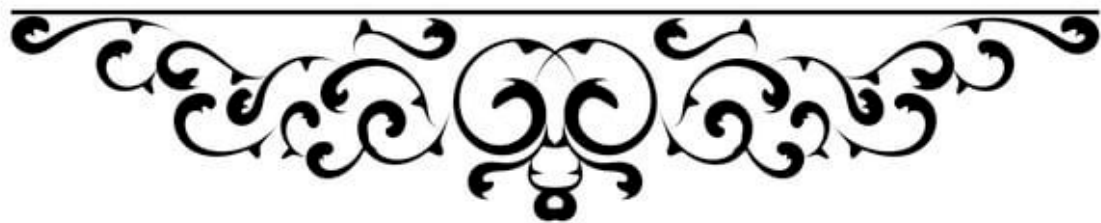
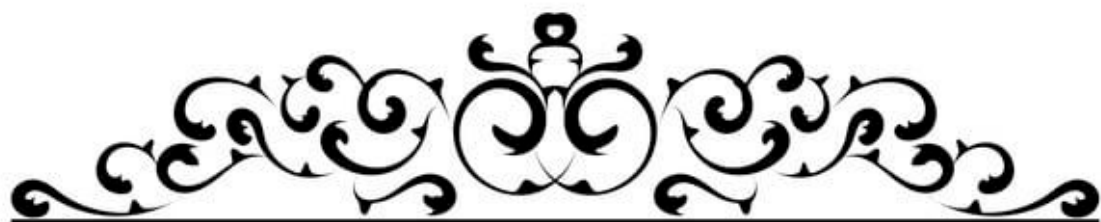
*Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération  
politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*

*Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales  
d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

*Déclaration Genève, 1948*



**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

**ADMINISTRARATION**

Doyen

: Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux affaires pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen chargé de la Pharmacie

: Pr. Said ZOUHAIR

Secrétaire Général

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie	ELOMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anésthésie-réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOUSSAIR Nissrine	Génétique	FAKHRI Anass	Histologie-embryologie cytogénétique
ADALI Imane	Psychiatrie	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	GHOUNDALE Omar	Urologie
AISSAOUI Younes	Anésthésie-réanimation	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT SAB Imane	Pédiatrie	JALAL Hicham	Radiologie
ALJ Soumaya	Radiologie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AMAL Said	Dermatologie	KHALLOUKI Mohammed	Anésthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidemiologie clinique	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	KISSANI Najib	Neurologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRATI Khadija	Gastro-entérologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie-virologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et prénom	Spécialité
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKMACHI Mohamed Amine	Urologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie-obstétrique	LOUHAB Nissrine	Neurologie
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie générale
BELKHOUE Ahlam	Rhumatologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato-orthopédie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie générale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENHIMA Mohamed Amine	Traumato-orthopédie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie- réanimation
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo-phtisiologie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo-phtisiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljali	Ophtalmologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie-obstétrique	MSOUGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie-chimie	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-vasculaire	NARJIS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUE Aïcha	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BSISS Mohammed Aziz	Biophysique	OUBAHA Sofia	Physiologie
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohammed	Hématologie	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Laila	Biochimie-chimie	QAMOUISS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed	Neuro pharmacologie	RADA Noureddine	Pédiatrie

Khaled			
Nom et prénom	Spécialité	Nom et prénom	Spécialité
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DAROUASSI Youssef	Oto-rhino-laryngologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anésthésie-réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anésthésie- réanimation
ELAMRANI Moulay Driss	Anatomie	SAMLANI Zouhour	Gastro-entérologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SARF Ismail	Urologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie générale	SORAA Nabila	Microbiologie- virologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	TAZI Mohamed Illias	Hématologie clinique
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	YOUNOUS Said	Anésthésie- réanimation
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie- virologie
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anésthésie- réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZOUHAIR Said	Microbiologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZYANI Mohammad	Médecine interne
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques		

#### PROFESSEURS AGREGES

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDOU Abdessamad	Chirurgie Cardio-vasculaire	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie-embryologie-cytogénétique
ABIR Badreddine	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JANAH Hicham	Pneumo-phtisiologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo-phtisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anésthésie-réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ALJALIL Abdelfattah	Oto-rhino-laryngologie	MARGAD Omar	Traumato-orthopédie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	MESSAOUDI Redouane	Ophtalmologie

ARSALANE Adil	Chirurgie thoracique	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BELBACHIR Anass	Anatomie pathologique	NADER Youssef	Traumato-orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie-réanimation	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie réparatrice et plastique
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	RHARRASSI Issam	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio- vasculaire	SEDDIKI Rachid	Anesthésie-réanimation
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie-virologie	SERGHINI Issam	Anesthésie-réanimation
EL MEZOUARI El Mostafa	Parasitologie-mycologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
ESSADI Ismail	Oncologie médicale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie-réanimation
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie thoracique
HAMMOUNE Nabil	Radiologie		

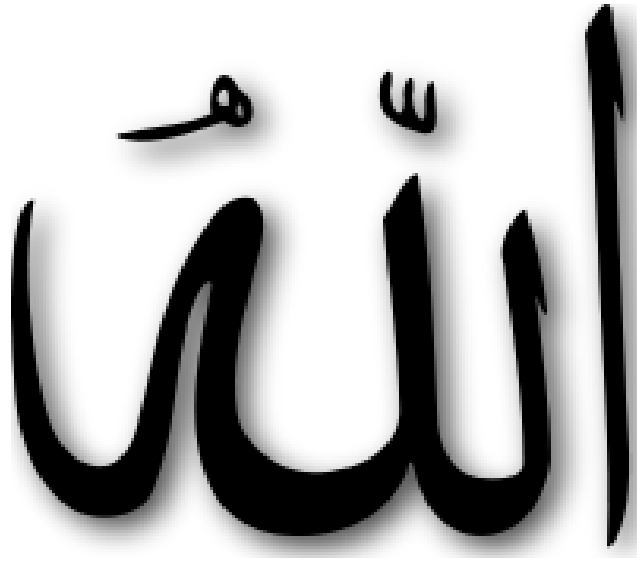
#### PROFESSEURS ASSISTANTS

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
AABBASSI Bouchra	Psychiatrie	EL JADI Hamza	Endocrinologie et maladies métaboliques
ABALLA Najoua	Chirurgie pédiatrique	EL-QADIRY Raby	Pédiatrie
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle	FASSI Fihri Mohamed jawad	Chirurgie générale
ABOUDOURIB Maryem	Dermatologie	FDIL Naima	Chimie de coordination bio- organique
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	FENANE Hicham	Chirurgie thoracique
ACHKOUN Abdesslam	Anatomie	GEBRATI Lhoucine	Chimie physique
AHBALA Tariq	Chirurgie générale	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	HAJJI Fouad	Urologie
AKKA Rachid	Gastro-entérologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAZIME Raja	Immunologie
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	IDALENE Malika	Maladies infectieuses
AZAMI Mohamed Amine	Anatomie pathologique	KHALLIKANE Said	Anesthésie-réanimation
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	LACHHAB Zineb	Pharmacognosie
AZIZI Mounia	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	LAHMINE Widad	Pédiatrie
Nom et prénom	Spécialité	Nom et prénom	Spécialité



BABA Hicham	Chirurgie générale	LAMRANI HANCHI Asmae	Microbiologie- virologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	JALLAL Hamid	Cardiologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophtalmologie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BELLASRI Salah	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BENAMEUR Yassir	Médecine nucléaire	MILOUDI Mouhcine	Microbiologie-virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MOUGUI Ahmed	Rhumatologie
BENCHAFAI Ilias	Oto- rhino- laryngologie	MOULINE Souhail	Microbiologie-virologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NASSIH Houda	Pédiatrie
BENYASS Youssef	Traumatologie- orthopédie	OUERIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
BENZALIM Meriam	Radiologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
BOUHAMIDI Ahmed	Dermatologie	RAGGABI Amine	Neurologie
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	REBAHI Houssam	Anesthésie-réanimation
CHEGGOUR Mouna	Biochimie	RHEZALI Manal	Anesthésie-réanimation
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	ROUKHSI Redouane	Radiologie
CHETTATI Mariam	Néphrologie	SAHRAOUI Houssam Eddine	Anesthésie-réanimation
DAMI Abdallah	Médecine légale	SALLAHI Hicham	Traumatologie- orthopédie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	SAYAGH Sanae	Hématologie
DOUIREK Fouzia	Anesthésie réanimation	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
DOULHOUSNE Hassan	Radiologie	SBAI Asma	Informatique
EL-AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL AMIRI Moulay Ahmed	Chimie de coordination bio-organique	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
ELATIQUI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	SLIOUI Badr	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	WARDA Karima	Microbiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	YAHYAQUI Hicham	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	YANISSE Siham	Pharmacie galénique
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie-mycologie	ZIRAQUI Oualid	Chimie thérapeutique
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie	ZOUIA Btissam	Radiologie
EL KHAASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	ZOUZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire
ELOUARDI Youssef	Anesthésie-réanimation		

Liste Arrêtée Le 03/03/2022



**Le tout puissant,**

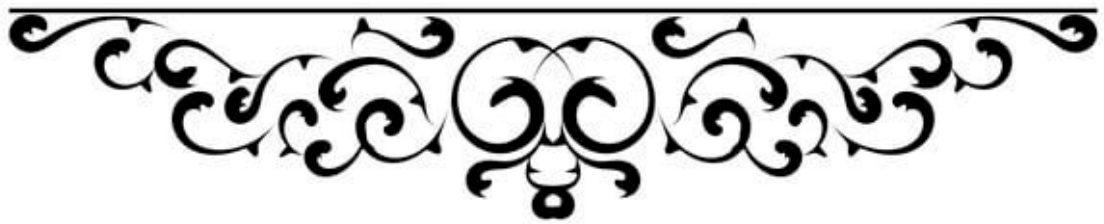
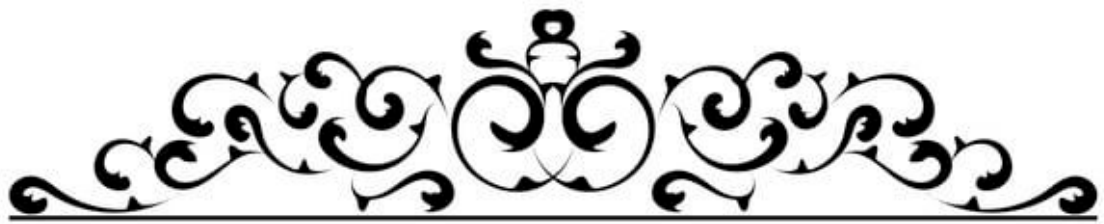
**Qui m'a inspirée**

**Qui m'a guidée dans le bon chemin**

**Je vous dois ce que je suis devenue**

**Louanges et remerciements**

**Pour votre clémence et miséricorde**



*Sois reconnaissant envers les gens qui te rendent heureux. Ils sont les jardiniers qui font  
fleurir ton âme." Marcel Proust*

*Je dédie cette thèse*

*À Allah*

*Le tout miséricordieux, le très miséricordieux, Le tout puissant, Qui m'a inspiré, Qui m'a guidé sur le droit chemin. Je vous dois ce que j'étais, Ce que je suis et ce que je serais Inchaallah. Soumission, louanges et remerciements Pour votre clémence et miséricorde.*

*A mes très chers parents, Ouahbi BECHLALOU et Amina NASSRALLAH.*

*A celui qui m'a mis sur la bonne voie en me rappelant que la persévérance et la volonté font toujours les grands Hommes.*

*A celle qui a attendu avec patience les fruits de son labeur.*

*Nul remerciement et nulle expression de gratitude ne peuvent vous exprimer ma profonde reconnaissance.*

*Rien au monde ne pourrait compenser tous les sacrifices que vous avez consenti pour mon bien être et pour mon éducation.*

*Vous résumez si bien le mot parents qu'il serait superflu d'y ajouter quelque chose.*

*J'ai vécu dans votre admiration, vous êtes pour moi le symbole de l'honnêteté, de la noblesse et de la bonté.*

*Puisse Dieu tout puissant vous procurer longue vie et bonne santé afin que je puisse vous combler à mon tour.*

*Ce modeste travail paraît bien dérisoire pour traduire une reconnaissance infinie envers des parents aussi merveilleux. Puisse ce jour être la récompense de tous vos efforts et prières.*

*Je vous aime beaucoup.*

*A la mémoire de mes grands-parents paternels et mon oncle Abdeljalil*

*Le destin ne nous a pas laissé le temps pour jouir ce bonheur ensemble et de vous exprimer toute mon affection et mon respect. Puisse Dieu tout puissant, assurer le repos de vos âmes par sa sainte miséricorde. Que vos âmes reposent en paix.*

*A mes chères sœurs Kenza , Malak et Amira*

*Je ne peux exprimer à travers ces lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers vous. Pour votre aide et votre soutien moral.*

*Pour tout ce que vous avez fait pour moi.*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et des liens de sang qui nous unissent.*

*Puissions-nous rester unis dans la tendresse et fidèles à l'éducation que nous avons reçue.*

*Puisse dieu, nous garder, à jamais, unis et entourés de tendresse, joie et prospérité.*

***A mon cher neveu JAD .***

*Je te dédie ce travail en témoignage de l'amour que j'ai pour toi et que je suis parvenue à te rendre fier de ton oncle.*

*Puisse dieu te préserver et te procurer bonheur et réussite, et t'aider à réaliser tes rêves.*

***A mes chers oncles et tantes***

*Je vous dédie ce travail en témoignage du soutien que vous m'aviez accordé et en reconnaissance des encouragements durant toutes ces années. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.*

***A mes chers cousins et cousines***

*Vous êtes pour moi des frères et sœurs et des amis. L'amour et la gentillesse dont vous m'avez entouré m'ont permis de surmonter les moments difficiles.*

*Merci pour votre soutien. Que dieu vous aide à atteindre vos rêves et de réussir dans votre vie.*

***A mes amis et collègues Anass Aseiti, Amine azenzoul, Hamza Benjakhoukh, Mehdi Baqecham et Amine El Anya***

*A tous les moments qu'on a passé ensemble, à tous nos souvenirs ! Je vous souhaite à tous longue vie pleine de bonheur et de prospérité. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon respect.*

*Merci pour tous les moments formidables qu'on a partagés.*

***A ma meilleure amie, ma jumelle, Fatma Baddaz***

*Durant ces années, nous avons partagé nos joies et nos déceptions, nos cours et nos gardes, nous avons même partagé notre date de naissance, que nous avons fêté peut importe les circonstances et les distances. A notre amitié sincère, et à nos anniversaires à venir, je te souhaite joie, santé et prospérité.*

*A mes très chères amies et sœurs Asmaa*

*Belhoucha, Imane Azmi, Oumaima Amarani, Oumaima Achnine.*

*Nulle dédicace ne saurait exprimer mon amour et ma profonde affection. A mes chères sœurs qui ont toujours su être à mon écoute et me comprendre à demi-mot à travers un simple regard, à me reconforter au moment opportun. Aux moments inoubliables que nous avons passé ensemble, vous avez toujours été là et où il faut et quand il faut. Les phrases me manquent pour vous exprimer ma grande reconnaissance et mon admiration profonde.*

*Puisse dieu, tout puissant, vous combles de santé, de bonheur et vous procurez longue vie afin de réaliser tous vos rêves.*

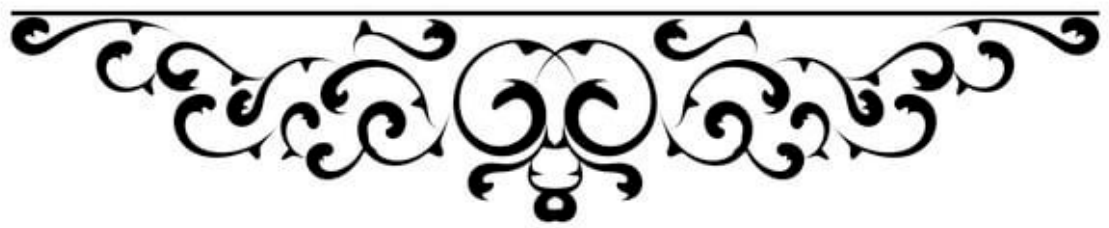
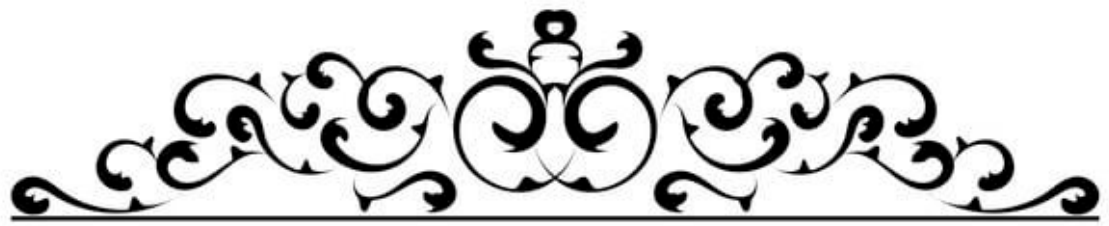
*A mes chères amies Wissal Berrada, Soukaina Boumhini, Souad Cherfaoui, Fati Ezzahir.*

*En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble.*

*Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.*

*A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer*





**A NOTRE MAITRE ET PRÉSIDENT DE THESE: Pr NAJEB Youssef**

*Nous vous remercions de honneur que vous nous avez fait en acceptant de présider  
notre jury.*

*Votre compétence, votre dynamisme, vos qualités tant humaines que professionnelles ont  
suscité en nous une grande admiration et sont pour vos élèves un exemple à suivre.*

*Veillez trouver ici, Professeur, (expression de nos sincères remerciements  
Soyez assuré de notre haute considération et notre profond respect.*

**A NOTRE MAITRE ET RAPPORTEUR DE THESE : Pr.Chafik Rachid**

*Nous sommes très heureux de l'honneur que vous nous avez fait en témoignant un vif  
intérêt pour ce travail. Vous nous avez guidé en nous conseillant et en consacrant une  
partie de votre temps précieux.*

*Vous nous avez à chaque fois réservé un accueil aimable et bienveillant.*

*Votre sympathie, votre modestie et vos qualités professionnelles ne peuvent que susciter  
estime et le respect de tous.*

*Veillez trouver ici, cher Maître, l'assurance de notre admiration et de notre profond  
respect.*

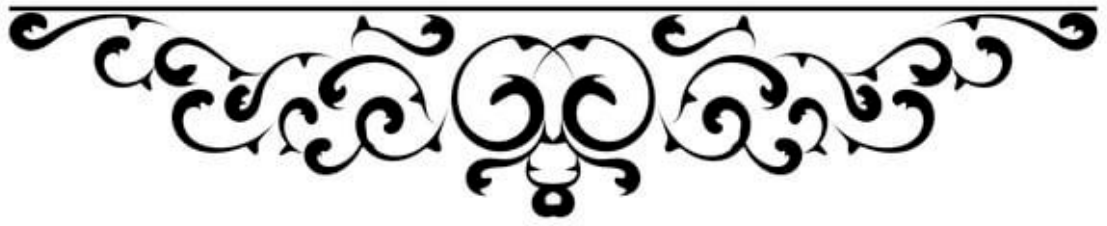
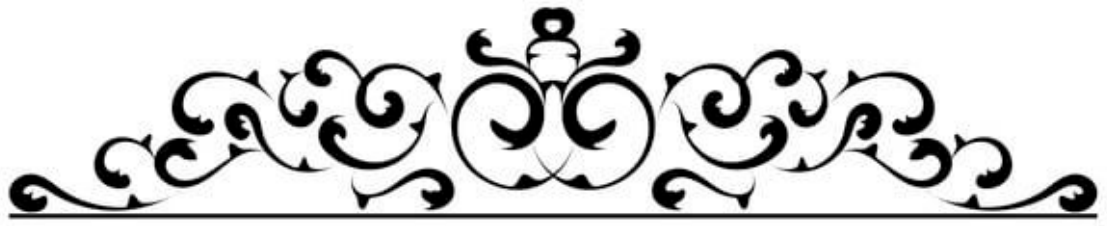
**A NOTRE MAITRE ET JUGE: PR. HANANE EL HAOURY**

*Nous tenions à vous exprimer nos plus sincères remerciements pour avoir accepté de  
siéger auprès de ce noble jury. Votre présence nous honore. Veillez trouver ici,*

*Professeur, l'expression de notre profond respect.*

**A NOTRE MAITRE ET JUGE : PR. MADHAR MOHAMED**

*Nous avons bénéficié , au cours de nos études, de votre enseignement clair et précis.  
Votre gentillesse, vos qualités humaines, votre modestie n'ont rien d'égal que votre  
compétence. Vous nous faite l'honneur de juger ce modeste travail. Soyer assuré de notre  
grand respect.*



## Liste des abréviations :

<b>PTH</b>	: <i>Prothèse totale de la hanche</i>
<b>PMA</b>	: Postel Merle d'Aubigné
<b>SOFCOT</b>	: Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
<b>AG</b>	: Anesthésie Générale
<b>AINS</b>	: anti-inflammatoire non stéroïdien
<b>ATB</b>	: antibiotique
<b>ATCD</b>	: Antécédents
<b>BGN</b>	: Bacille gram négatif
<b>C2G</b>	: Céphalosporine 2ème génération
<b>DL</b>	: Douleur
<b>Dt</b>	: Droit
<b>Ext</b>	: Externe
<b>FDR</b>	: Facteur de risque
<b>Fr</b>	: Fracture
<b>Gche</b>	: Gauche
<b>HBPM</b>	: Héparine de bas poids moléculaire
<b>HTA</b>	: Hypertension artérielle
<b>Lat</b>	: Latérale
<b>Med</b>	: médiale
<b>ONTF</b>	: Ostéo nécrose de la tête fémorale
<b>PE</b>	: polyéthylène

**PR** : polyarthrite rhumatoïde

**SPA** : spondylarthrite ankylosante

**HBPM** : Héparine de Bas poids moléculaire

**Préop** : Préopératoire

**Postop** : Postopératoire

**AA** : Axe anatomique

**AM** : Axe mécanique

**R** : Résultante

**P** : Poids

**NF** : Moyen fessier

**TMC** : Tige monobloc courte

**TmC** : Tige modulaire courte

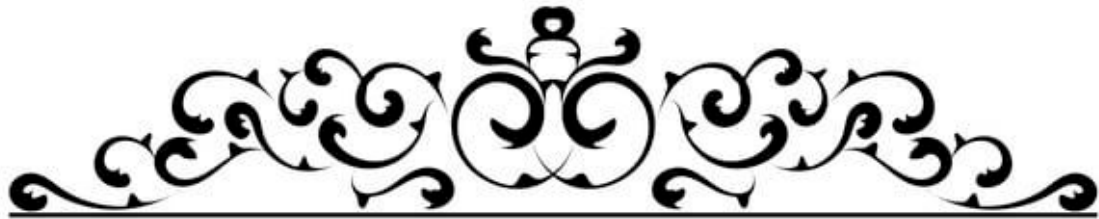
**TMLV** : Tige modulaire longue verrouillée

**ETT** : Echocardiographie transthoracique

**VS** : vitesse de sédimentation

**CRP** : céphaline réactive protéine

**ECBU** : examen cytbactériologique des urines



INTRODUCTION	1
MATERIELS ET METHODES	3
RESULTATS	8
I. Epidémiologie	9

1. Age	9
2. Sexe	9
3. Combinaison Age–Sexe	10
4. Coté opéré	10
5. les antécédents	11
<b>II. Indications</b>	<b>12</b>
1. Déscellement aseptique	12
2. luxation	12
3. Infection	12
4. Fracture sur matérie	12
<b>III. Étude préopératoire</b>	<b>13</b>
1. Evaluation clinique	13
2. Evaluation radiologique	14
<b>IV. Étude d’opérabilité</b>	<b>16</b>
1. Evaluation clinique	16
2. Evaluation paraclinique	16
<b>V. Intervention Chirurgicale</b>	<b>17</b>
1. Anesthésie	17
2. Technique chirurgicale	17
3. Gestes associées	35
4. Implants	36
<b>VI. Evolution per–opératoire</b>	<b>37</b>
1. Positionnement des implants	37
2. Les complications per opératoires	38
<b>VII. Evolution postopératoire précoce</b>	<b>38</b>
1. Traitement médical	38
2. Pertes sanguines	38
3. Transfusions	38
4. Les complications précoces au cours de l’hospitalisation	38
5. Rééducation	39
6. Séjour hospitalier	39
<b>VIII. Evaluation postopératoire à distance</b>	<b>39</b>
1. Suivi et complications postopératoires à distance de la sortie	39
2. Evaluation fonctionnelle	39
3. Satisfaction globale	40
4. Bilan radiologique	40
<b>DISCUSSION</b>	<b>41</b>
<b>HISTORIQUE</b>	<b>42</b>
1. La prothèse totale de la hanche	42
2. Rappel sur les prothèses de révision	46
<b>I. Rappel anatomique</b>	<b>49</b>
<b>II. Biomécanique de la Hanche</b>	<b>75</b>
<b>III. Quelle est la meilleure prothèse totale de hanche</b>	<b>97</b>
<b>IV. Généralités sur les reprises de prothèses totales de hanche</b>	<b>109</b>



<b>V. Les Indications de PTH</b>	<b>146</b>
<b>VI. Les Indications de reprises de Prothèses totales de hanche</b>	<b>153</b>
<b>VII. Les complications de la PTH</b>	<b>177</b>
<b>ANALYSE DES RESULTATS</b>	<b>184</b>
<b>1. Facteurs épidémiologiques</b>	<b>184</b>
<b>2. Clinique</b>	<b>187</b>
<b>3. Imagerie</b>	<b>188</b>
<b>4. Indications</b>	<b>189</b>
<b>5. Technique chirurgicale</b>	<b>190</b>
<b>6. Type de reprise</b>	<b>192</b>
<b>7. Type d'implant</b>	<b>193</b>
<b>8. Traitement postopératoire</b>	<b>198</b>
<b>9. Resultats Fonctionnels</b>	<b>199</b>
<b>10. Complications</b>	<b>200</b>
<b>11. A propos de notre étude</b>	<b>206</b>
<b>12. A venir des prothèses totales de la hanche</b>	<b>206</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>208</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>210</b>
<b>RESUMES</b>	<b>214</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>218</b>



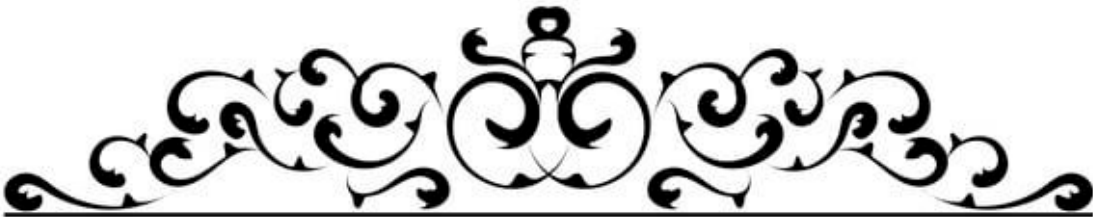
La reprise de prothèse totale de hanche est une intervention chirurgicale quia pour but de remplacer tout ou une partie, fémorale ou acétabulaire, de la prothèse totale de hanche PTH. [1]

Elle devient de plus en plus fréquente, et représente environ 15 % de l'ensemble des prothèses posées. Cela s'explique par une augmentation des implantations des prothèses primaires à partir des années 1980 et une espérance de vie allongée chez des patients dont la demande fonctionnelle est de plus en plus importante. De plus, si auparavant les révisions offraient des résultats incertains, une meilleure compréhension des mécanismes des échecs des PTH, associée à des implants de reprise mieux conçus et mieux adaptés, a permis d'améliorer la fiabilité des procédures. [2]

Son problème essentiel est la perte du capital osseux secondaire à une ostéolyse périprothétique due à une réaction inflammatoire activée par les débris d'usure prothétique. Elle doit donc permettre une reconstruction osseuse et une stabilité mécanique de l'implant [2].

Dans ce cadre, la plupart des travaux sesont orientés vers une diminution de la production de débris par les surfaces articulaires prothétiques, en élargissant le choix de couples de frottement disponibles [3].

L'objectif de notre étude est de déterminer nos principales indications ainsi que nos techniques chirurgicales et nos résultats à court et à long terme dans les reprises des prothèses totales de hanche au sein du service de Traumatologie orthopédie A de l'Hopital ibn tofail CHU Marrakech.



## **I.Type d'étude**

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 19 arthroplasties totales de hanche opérées et suivies au service de Traumatologie orthopédie A de l'Hôpital Ibn tofail CHU Marrakech entre 2016 et 2022.

Le recueil de toutes les données a été fait, par un seul observateur à partir de l'étude des dossiers médicaux des patients, registre d'hospitalisation du service, registre du bloc opératoire et analyse d'une fiche d'exploitation (voir Annexe)(données anamnestiques, clinique et para clinique).

Les données ont été saisies et analysées moyennant les logiciels : SPSS 23.0 et Excel 2016

## **II.Evaluation préopératoire**

Les patients ont eu une évaluation radio-clinique.

### **1. Evaluation clinique**

Deux scores fonctionnels ont été utilisés pour apprécier l'évaluation globale de la hanche avant l'intervention :

#### **1.1 Score de Charnley[4]**

Il permet d'apprécier le caractère uni- ou bilatéral de l'atteinte et de pondérer l'estimation fonctionnelle par d'autres pathologies invalidantes, pouvant interférer avec le résultat:

A: seule la hanche étudiée est touchée.

B: l'autre hanche est touchée, prothésée ou non.

C: autres facteurs affectant la mobilité (polyarthrite rhumatoïde, problèmes Cardiorespiratoires...).

#### **1.2 Score de Postel et Merle d'Aubigné [5]**

IL étudie la douleur, la mobilité et la marche et leur donne une valeur de 1 à 6, permettant ainsi une évaluation globale de la fonction de la hanche. Avec un total

de 18 points normalement (voir annexes).

Ils ont été évalués également l'inégalité de longueur, les attitudes vicieuses, ou d'autres lésions associées.

## **2. Evaluation radiologique**

L'évaluation radiologique était réalisée sur des radiographies de bassin de face et de hanche face et profil.

Sur la radiographie standard, nous avons évalué :

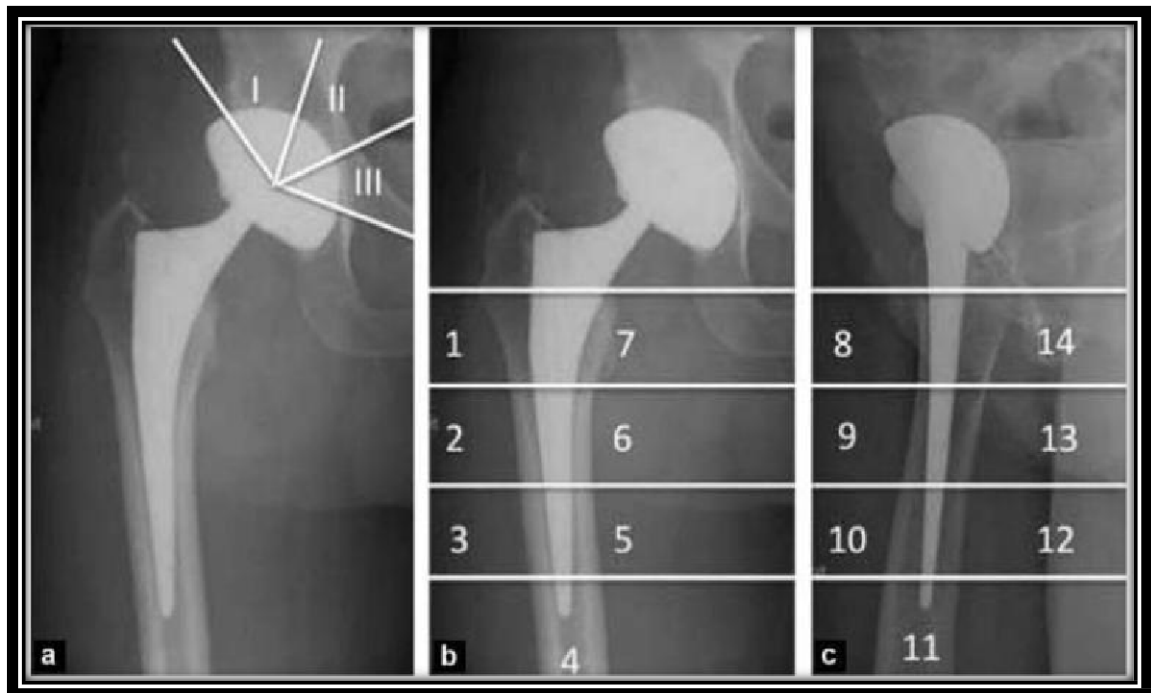
La coxométrie habituelle.

Détermination du centre de rotation de la hanche selon les critères de Pierchon [6]

Luxation ou subluxation de la tête fémorale.

Nous avons recherché et localisé les liserés, les zones d'ostéolyse et les géodes selon les zones de DeLee et Charnley [7] (Fig. 1a) au niveau du cotyle et selon les zones de Gruen et Callaghan [8] (Fig. 1b et c) au niveau du fémur.

Enfin, nous avons déterminé les pertes de substances osseuses préopératoires et les avons classés selon la classification de SOFCOT [9] (société Française de chirurgie Orthopédique et Traumatologique). Cette évaluation a été réévaluée en postopératoire. Nous avons retenu la classification péropératoire pour notre analyse, la classification préopératoire servant à la planification de l'intervention et au choix de l'armature utilisée.



**Figure n° 1:Classification des liserés sur les clichés standard :a :classification de Lee pour le cotyle avec 3zones sur la face ; b et c :Classification de Gruen pour le fémur avec sept zones sur le cliché de face (b) et septzonestsur le cliché de profil**

### **III.Intervention chirurgicale**

Nous avons analysé successivement les types d'anesthésies, les différentesvoies d'abord qui ont été pratiquées, les gestes associés, les implants utilisés etrecherchésdes complicationsperopératoiresdans notresérie.

### **IV.Evaluation postopératoire**

#### **1. Lescomplicationspostopératoiresprécocesdurantl'hospitalisation**

Nous avons cherché les différentes complications postopératoires précocesprésentées par les malades et nous les avons classées en complications généraleset encomPLICATIONSlocales(infection...).

## **2. Durée d'hospitalisation**

Nous avons calculé la durée de séjour hospitalier de nos patients.

## **3. Evaluation postopératoire à distance**

Nous avons évalué les résultats fonctionnels des hanches opérées selon PMA, en analysant les 3 scores douleur, mobilité, marche. L'étude soignée des radiographies successives et leur confrontation avec le cliché post opératoire précoce constituent le temps principal de la surveillance de toutes les arthroplasties totales de la hanche afin de dépister des complications et de proposer une réintervention. Ainsi:

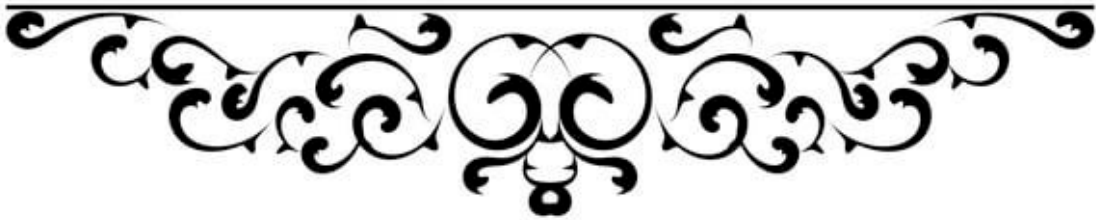
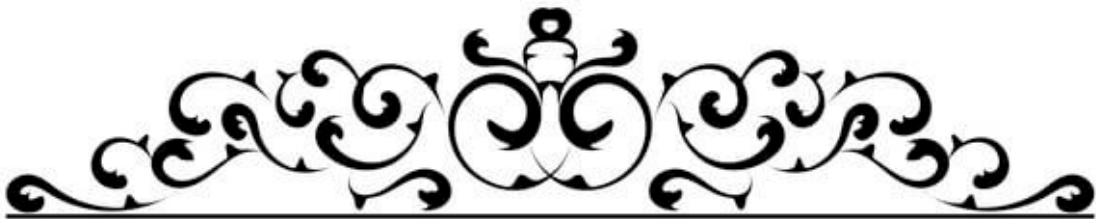
### **3.1 Au niveau de la pièce fémorale**

On a recherché la migration distale de l'implant, l'existence d'un liseré ciment os et son importance, et les réactions des structures osseuses.

### **3.2 Au niveau de la pièce cotyloïdienne**

On a cherché la présence d'un liseré ciment-os et son importance, La mobilisation de la cupule par rapport au U radiologique (protrusion, médialisation, latéralisation), les réactions osseuses au contact du ciment.

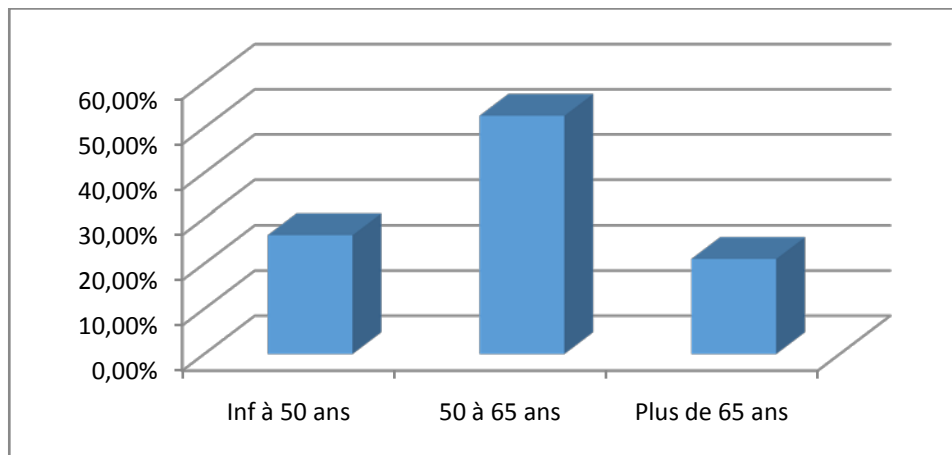




## I. Epidémiologie

### 1. Age

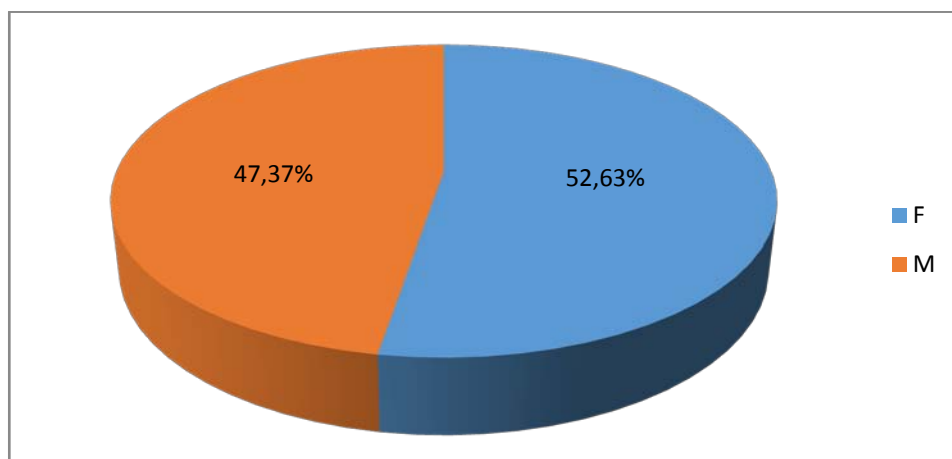
L'âge des patients variait entre 34 ans et 76 ans avec une moyenne de 56,31 ans. La tranche d'âge qui était la plus touchée est celle comprise entre 50 et 65ans.



**Figure n°1 : Répartition selon l'âges**

### 2. Sexe

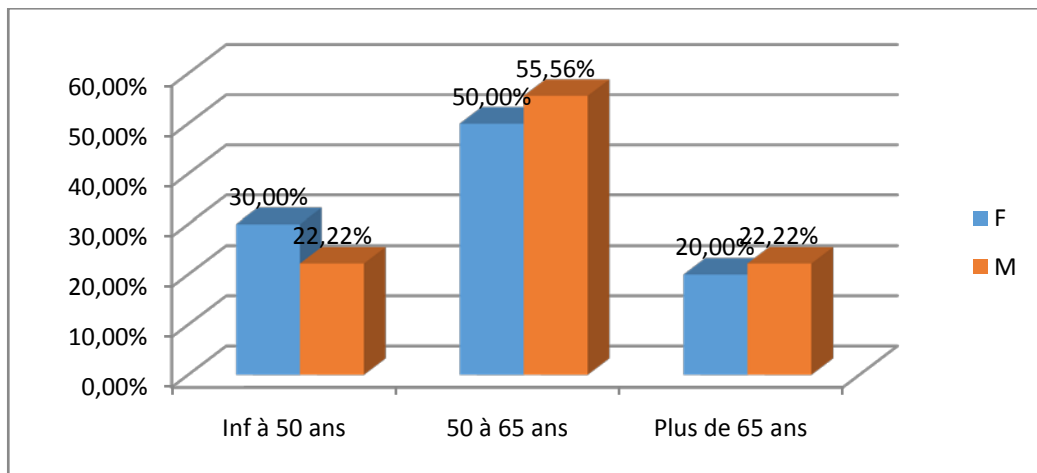
Les patients se répartissent en 9 hommes et 10 femmes avec un sexe ratio égal 0,9.



**Figure n°2 : Répartition selon le sexe**

### 3. Combinaison Age-Sexe

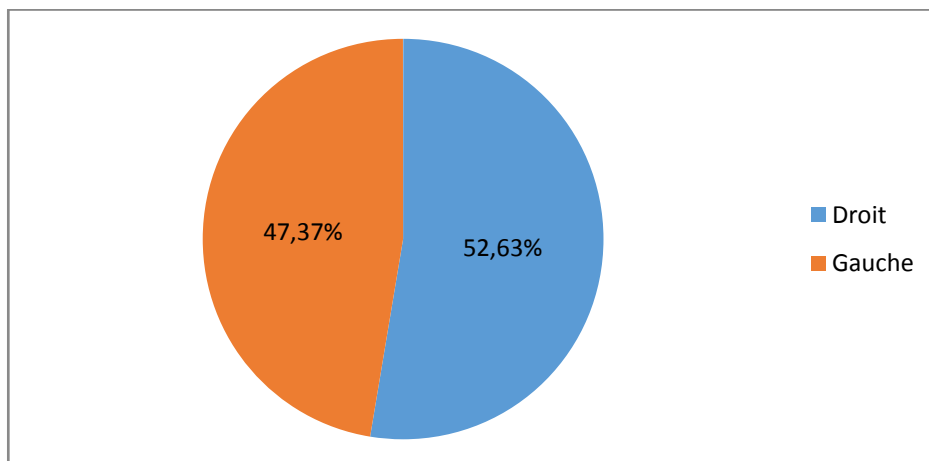
Dans notre série l'âge moyen des hommes est plus élevé que les femmes avec une moyenne de 57,2 ans chez les hommes et 55,5 ans chez les femmes.



**Figure n°3 : Répartition selon la Combinaison Age-Sexe**

### 4. Coté opéré

Le côté droit a été opéré dans 10 cas (52,63%), le côté gauche dans 9 cas (47,37%). Aucun patient n'avait été opéré bilatéralement.



**Figure n°4 : Répartition selon le coté opéré**

## 5. les antécédents

Concernant les antécédents pathologiques médicaux, chirurgicaux et toxique, 9 malades (47,4%) n'ont présentés aucun antécédent pathologique, le reste des antécédents se répartissent ainsi :

**Tableau I : Répartition des malades selon les antécédents pathologiques médicaux et chirurgicaux**

<i>Antécédents pathologiques médicaux</i>		
	<i>Nombre</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>Coxite tuberculeuse</i>	<i>1</i>	<i>5,26%</i>
<i>Cardiopathie</i>	<i>2</i>	<i>10,53%</i>
<i>Diabète</i>	<i>3</i>	<i>15,79%</i>
<i>Cancer du sein</i>	<i>1</i>	<i>5,26%</i>
<i>HTA</i>	<i>3</i>	<i>15,79%</i>
<i>Antécédents chirurgicaux</i>		
<i>Mastectomie totale</i>	<i>1</i>	<i>5,26%</i>
<i>Antécédents Toxiques</i>		
<i>Tabac</i>	<i>1</i>	<i>5,26%</i>
<i>Alcool</i>	<i>2</i>	<i>10,53%</i>
<i>Tabac + Alcool</i>	<i>2</i>	<i>10,53%</i>

## II. Indications

### 1. Déscellement aseptique

10 malades (52,63%) dans notre série avaient un descellement.

### 2. luxation

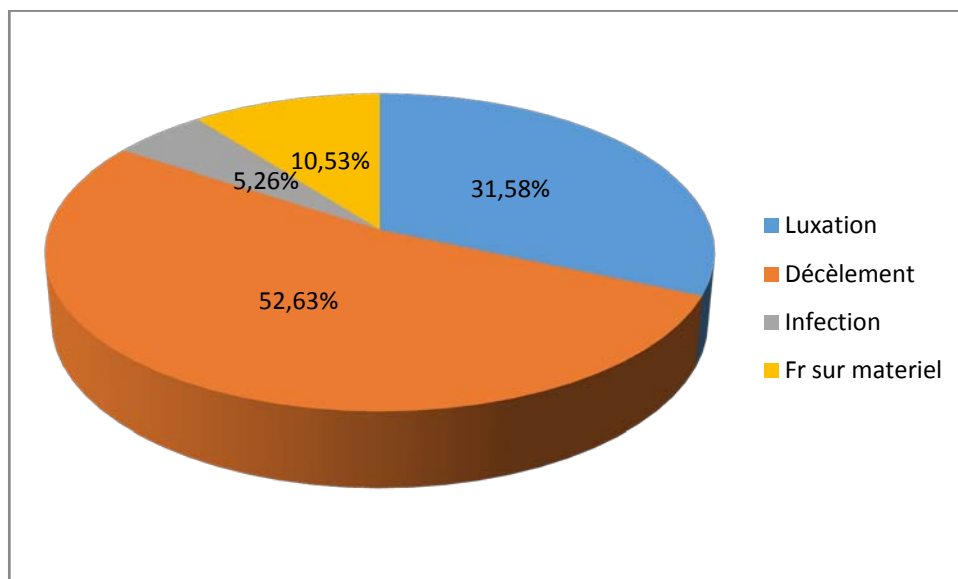
6 malades (31,58%) dans notre série avaient une luxation de la prothèse.

### 3. Infection

1 malades (5,26%) dans notre série avait une infection

### 4. Fracture sur matériel

2 malades (10,53%) dans notre série avaient une Fracture sur matériel



**Figure n°5 : Répartition des patients selon L'Étiologie**

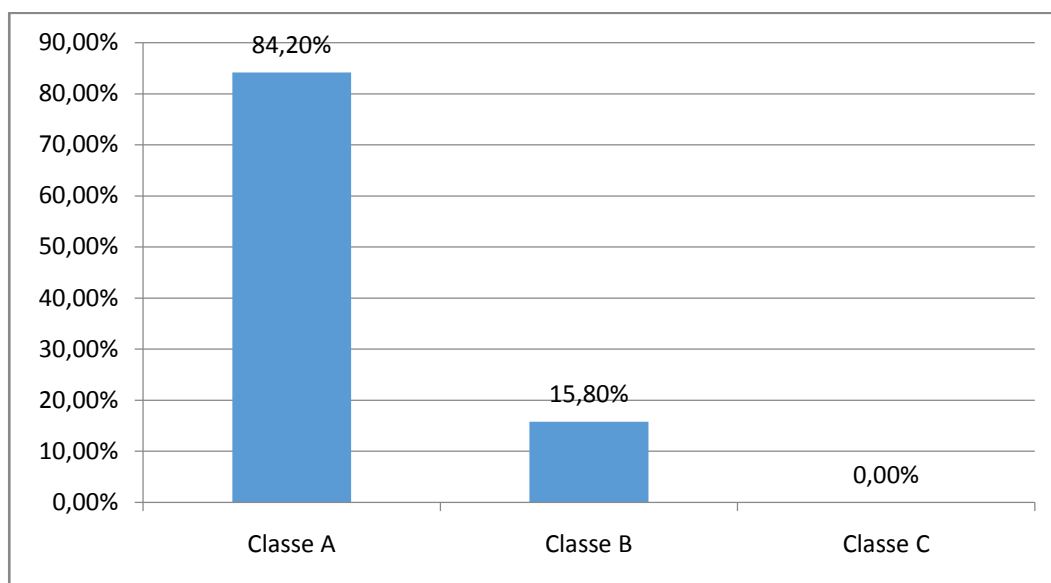
### III. Étude préopératoire

#### 1. Evaluation clinique

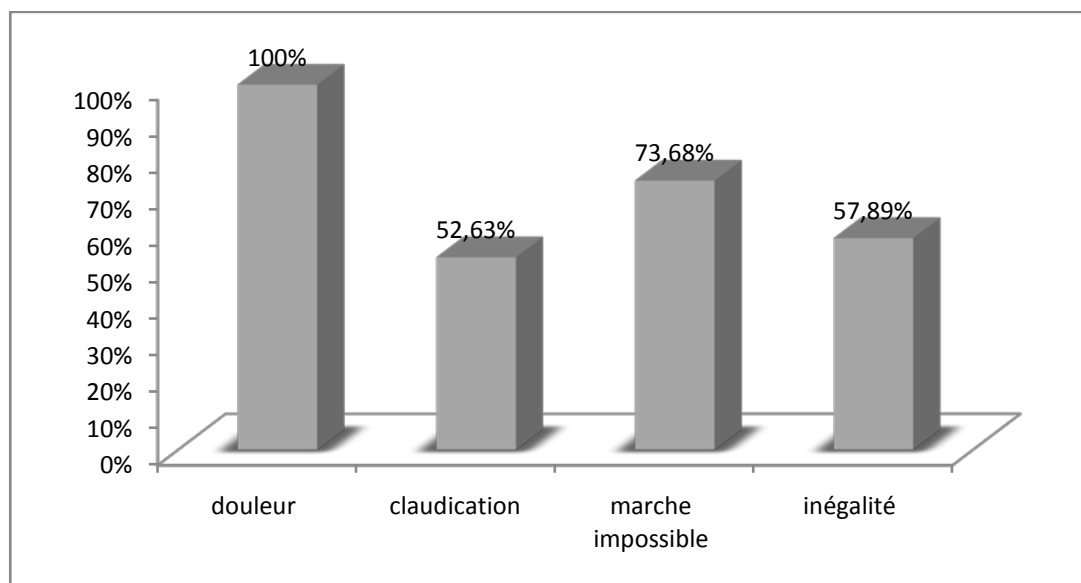
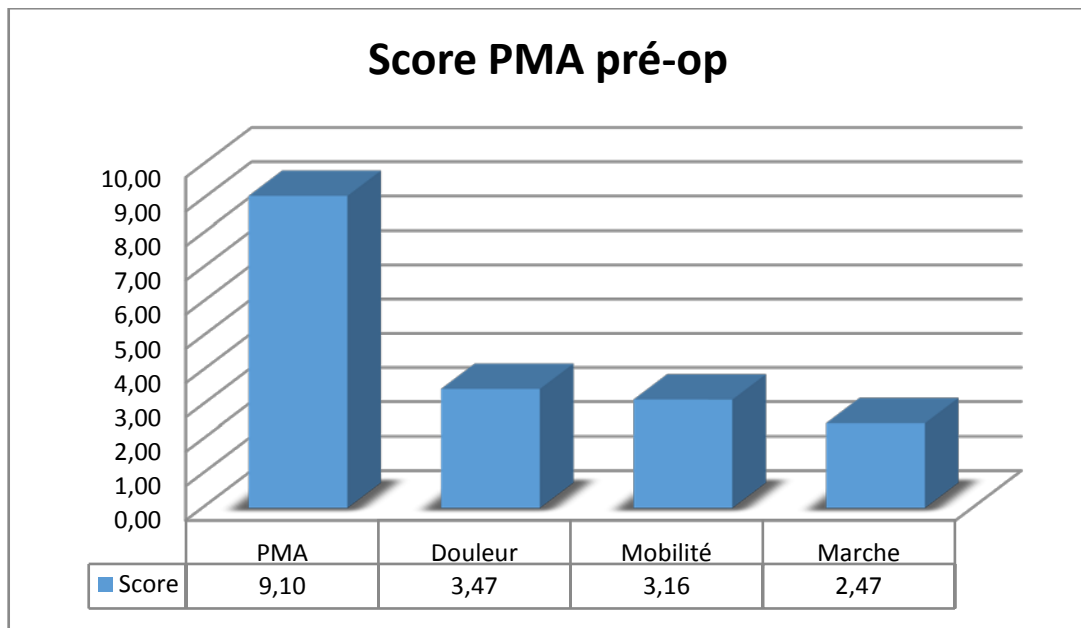
Selon la classification de Charnley [4], 16 hanches (84,2 %) étaient classées A et 3 hanches (15,8%) classées B. Il n'y avait pas de hanche classées C.

Le score moyen selon la cotation de PMA, était 9,1. Le score douleur était en moyenne de 3,47, le score mobilité 3,16 et le score marche était le plus affecté en moyenne 2,47et certains malades étaient incapables de marcher.

Les 19 malades avaient une douleur (100%), 10 malades (52,63%) avaient une claudication, 14 malades (73,68 %) avaient une marche impossible et 11 malades (57,89 %) avaient une inégalité des membres inférieurs.



**Figure n°6 : Répartition des hanches selon la classification de Charnley**



**Figure n°7 : Répartition des hanches selon les signes cliniques**

## **2. Evaluation radiologique**

Les radiographies standard ont permis de mettre en évidence l'état de la hanche et les signes radiologiques de l'étiologie en cause.

## 2-1 Les liserés

### 2-1-1 Au niveau du Cotyle selon De Lee et Charnley

Un liseré a été retrouvé dans les 3 zones de DeLee et Charnley avec respectivement 12% en zone 1 ; 68% en zone 2 et 20% en zone 3.

### 2-1-2 Au niveau du Fémur selon Gruen et Callaghan

Les liserés ont été localisés dans les zones 2 3 4 5 6 et 7 dans 79% des cas et dans 21% des cas en zone 1.

**Tableau II : localisation et classification radiologique des liserés**

Selon DeLee et Charnley [7] pour le cotyle	Selon Gruen et Callaghan [8] pour le fémur
12 % en zone 1	21% en zone 1
68% en zone 2	79% en zone 2 3 4 5 6 et 7
20% en zone 3	

## 2-2 Les images radiologiques

Les radiographies ont objectivé 10 (52,63%) descellements dont 6 unipolaires cotyloïdiens et 4 bipolaires (2 septiques et 2 aseptiques) ; et 6 (10%) luxations.

**Tableau III :Les images radiologiques retrouvées en fonction du nombre des cas.**

		<i>Nombre</i>	<i>Pourcentage</i>
<b>Descellement</b>	<i>unipolaire cotyloïdien</i>	<i>6</i>	<i>31,58%</i>
	<i>Descellement unipolaire fémoral</i>	<i>0</i>	<i>0,00%</i>
	<i>bipolaire aseptique</i>	<i>2</i>	<i>10,53%</i>
	<i>bipolaire septique</i>	<i>2</i>	<i>10,53%</i>
<b>Luxation</b>		<i>6</i>	<i>31,58%</i>
<b>Fracture sur matériel</b>		<i>2</i>	<i>10,53%</i>



### 2-3 Les pertes de substances osseuses

Les pertes de substances osseuses ont été classées selon les 4 stade de la SOFCOT.

**Tableau IV : classification radiologique des descellements selon SOFCOT [9]**

<i>Stade 1</i>	<i>Stade 2</i>	<i>Stade 3</i>	<i>Stade 4</i>
<i>31,58%</i>	<i>21,05%</i>	<i>15,79%</i>	<i>5,26%</i>
<i>4 cotyloïdiens</i>	<i>3 cotyloïdiens</i>	<i>2 cotyloïdiens</i>	<i>1 cotyloïdiens</i>
<i>2 fémoraux</i>	<i>1 fémoraux</i>	<i>1 fémoraux</i>	<i>0 fémoraux</i>

## **IV. Étude d'opérabilité**

### **1. Evaluation clinique**

Tous les patients ont bénéficié d'un examen clinique complet à la recherche d'une pathologie sous-jacente pouvant contre indiquer l'acte chirurgical, l'anesthésie ou le traitement par les AINS (anti inflammatoires non stéroïdiens) ; la recherche d'un foyer infectieux et son traitement étaient systématique.

### **2. Evaluation paraclinique**

Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan paraclinique préopératoire, comportant :

- une numération de la formule sanguine (NFS), plaquettes
- un groupage sanguin
- un dosage de la glycémie
- bilan rénal (urée, creat)
- CRP, ECBU
- un bilan d'hémostase.
- une radiographie pulmonaire.
- un électro cardiogramme.

4 de nos patients ont bénéficiés de plus d'une échographie Trans thoracique (ETT).

## V. Intervention Chirurgicale

### 1. Anesthésie

Tous nos patients ont bénéficié d'une anesthésie générale.

### 2. Technique chirurgicale

#### 2-1 Voie d'abord

La voie postéro-latérale standard de Moore a été utilisée chez 16 patients (84,21%) dans notre série et la voie de Hardinge chez 3 patients soit (15,79%)

#### 2-2 Déroulement de la technique

a) Descellement aseptique bipolaire cotyle stade 4 et fémur stade 3 de SOFCOT d'une prothèse totale de hanche cimentée.

TYPE D'ANESTHESIE : Anesthésie générale chez tous les malades

INSTALLATION : Position décubitus latéral maintenue par 2 cales (une pubienne et une sacrée).

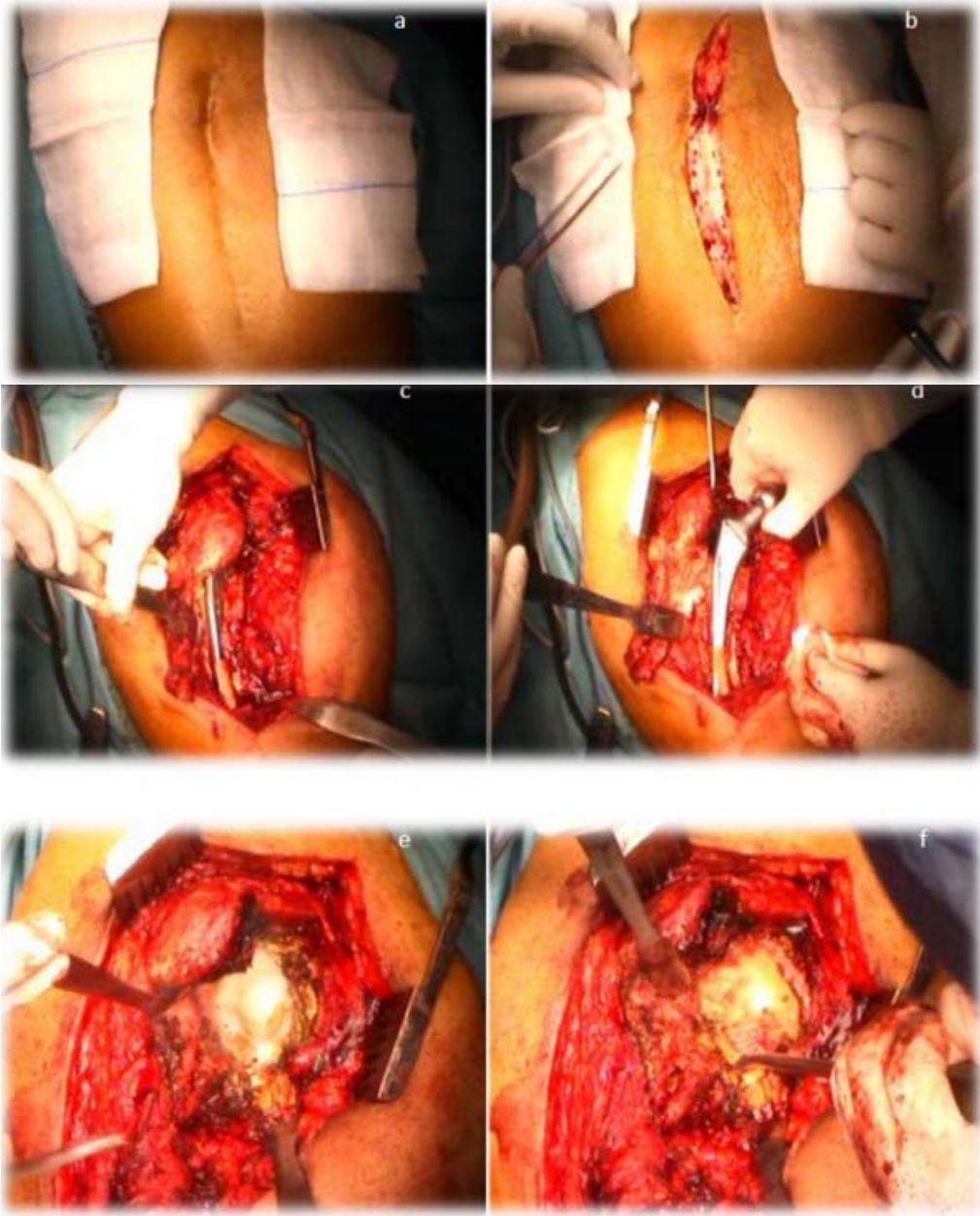
TECHNIQUE Reprise de l'ancienne voie d'abord postéro-externe (MOORE) Dissection douce des parties molles.

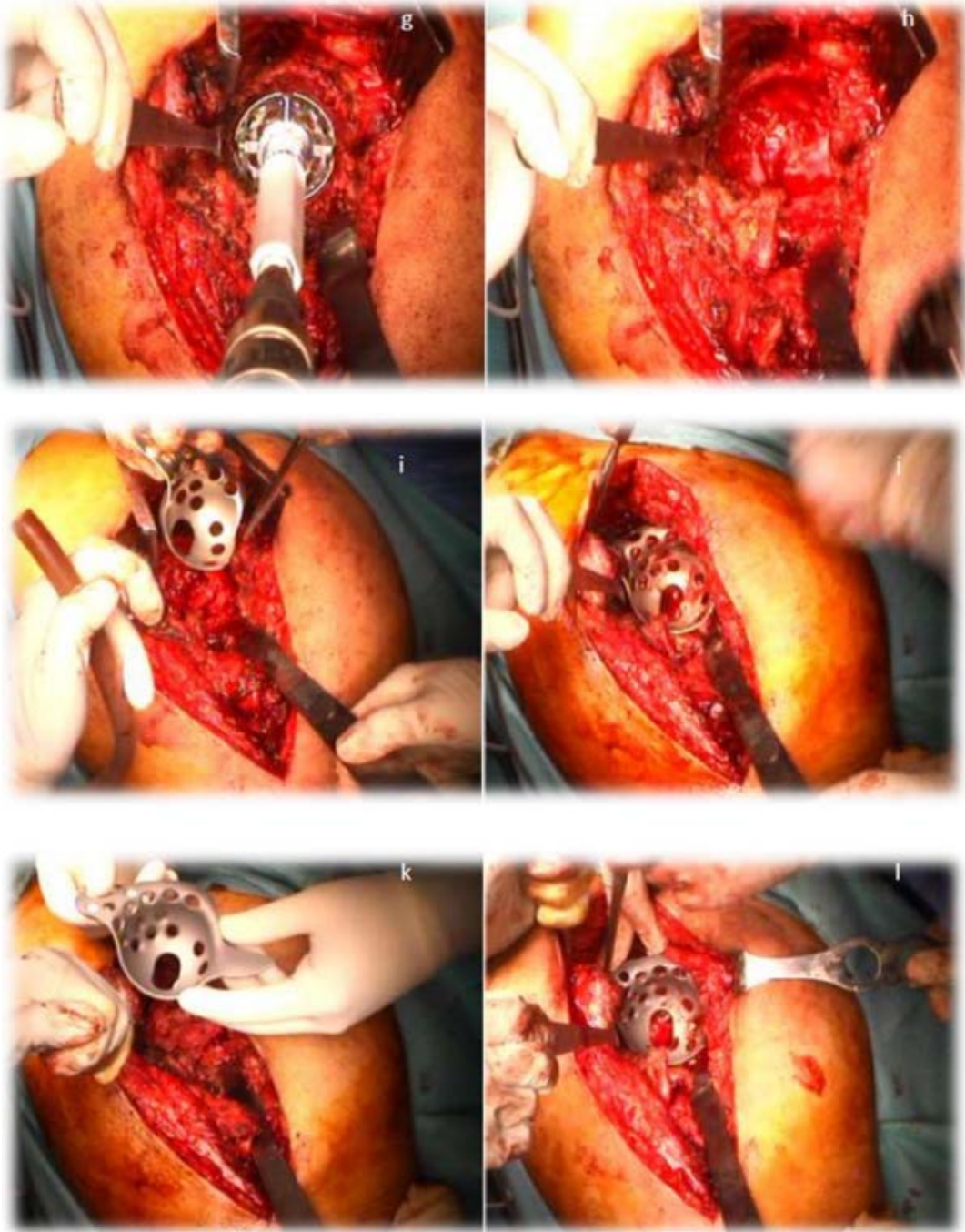
- TEMPS COTYLOIDIEN :

- ✓ Excision de la fibrose granulomateuse péri prothétique du cotyle
- ✓ Extraction de la cupule cotyloïdienne
- ✓ Ablation du ciment au moyen de ciseau à os frappé et curette
- ✓ Lavage abondant au sérum salé Fraisage progressif de la cavité cotyloïdienne jusqu'à apparition d'un tissu osseux saignant
- ✓ Mise en place d'un anneau de Schneider pour reconstruction cotyloïdienne
- ✓ Prélèvement du tissu cortico-spongieux au niveau de la crête iliaque
- ✓ Comblement de la perte de substance osseuse cotyloïdienne greffe cortico spongieuse
- ✓ Mise en place d'une cupule d'essai et test de la stabilité satisfaisant
- ✓ Mise en place d'une cupule cotyloïdienne définitive cimentée

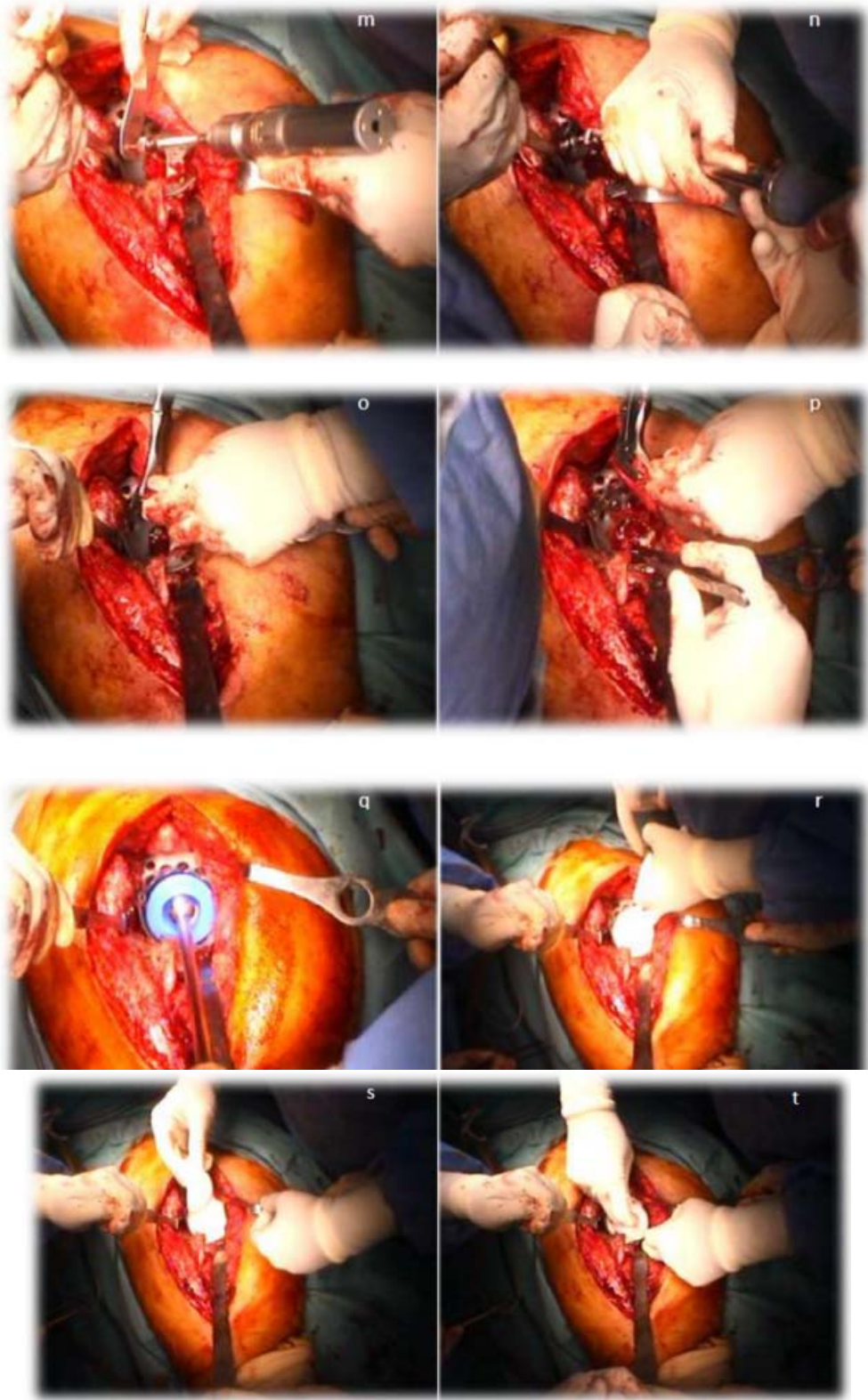
- **TEMPS FEMORAL :**

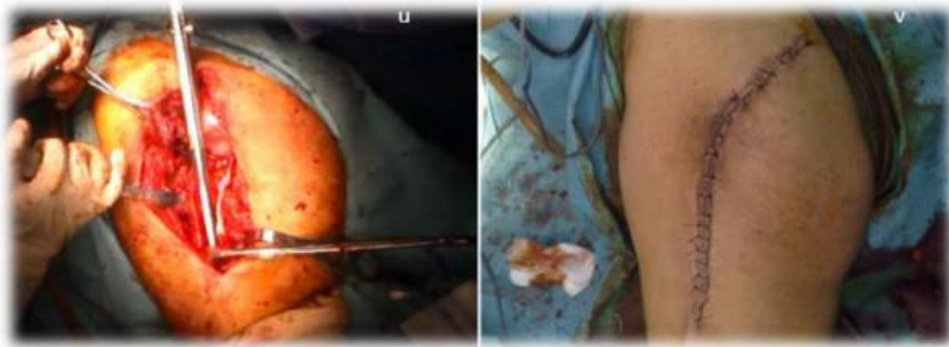
- ✓ Réalisation d'une Fémorotomie
- ✓ Extraction facile de prothèse descellée
- ✓ Excision de la fibrose à la curette.
- ✓ Ablation du ciment du canal fémoral à l'alésoir manuel et
- ✓ Alésage progressif du canal fémoral en dessous du siège de la prothèse
- ✓ Mise en place de la prothèse fémorale tige longue définitive
- ✓ Verrouillage distal par 2 vis de Diamètre 4,5
- ✓ Mise en place de la tête prothétique Diamètre 28 en métal surmonté d'un insert en polyéthylène de diamètre correspondant à la cupule cotyloïdienne
- ✓ Réduction de la hanche prothétique et test de la stabilité satisfaisant
- ✓ Lavage abondant au sérum salé
- ✓ Fermeture plan par plan sur un drain aspiratif
- ✓ Pansement stérile.











**Figure n°8 : Technique opératoire de la reconstruction acétabulaire par anneau de Bursch-Schneider dans une reprise de PTH pour descelllement bipolaire**

- a) Ancienne incision (Voie d'abord postéro-externe de Moore) ; b) Reprise de l'ancienne incision ; c) et d) Ostéotomie fémorale et extraction de la tige fémorale descellée ; e) Extraction de la cupule cimentée descellée ; f) Extraction du ciment et nettoyage du cotyle ; g) Fraisage du cotyle par des fraises de taille progressive ; h) Résultat après fraisage (saignement) ; i) et j) Mise en place d'un anneau de Bursch-Schneider d'essai ; k) et l) Mise en place d'un anneau de Bursch-Schneider définitif ; m) Méchage ; n) Vissage et fixation de l'anneau ; o) et p) Mise en place d'une greffe spongieuse morcelée ; q) Mise en place de la cupule d'essai ; r) Mise en place du ciment acrylique ; s) et t) Mise en place de la cupule en polyéthylène ; u) Mise en place de la tige fémorale ; v) Fermeture plan par plan sur redan aspiratif



1



2

**Figure n°9 : images radiologiques (1) avant (2) Apres d'une reprise avec reconstruction par anneau de Schneider.**

b) **Descellement aseptique bipolaire d'une prothèse totale de hanche cimentée**

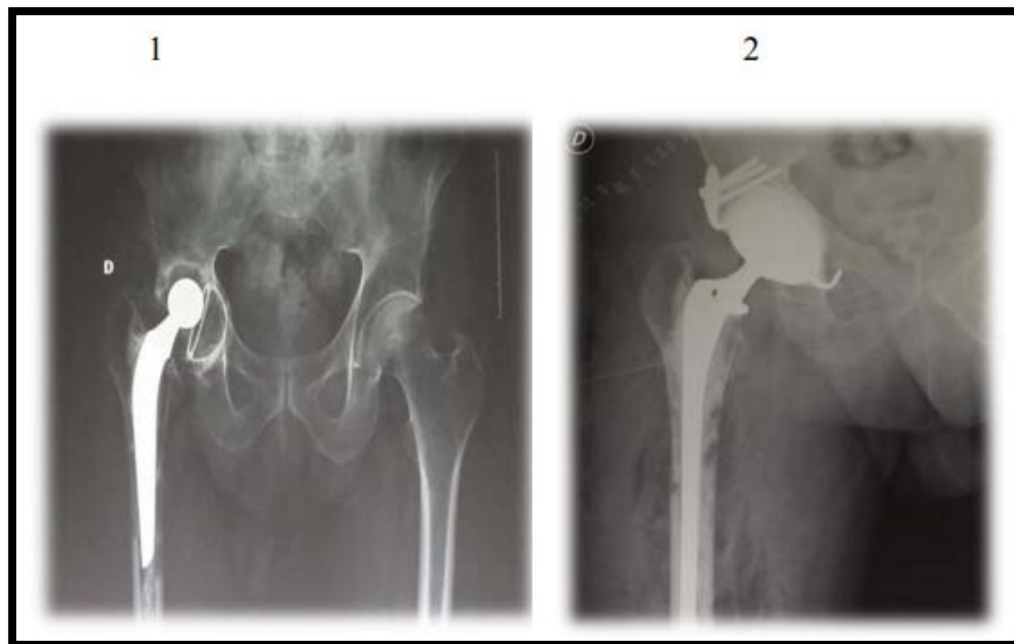
• **TEMPS COTYLOIDIEN :**

- ✓ Excision de la fibrose granulomateuse péri prothétique du cotyle
- ✓ Extraction de la cupule cotyloïdienne
- ✓ Ablation du ciment au moyen de ciseau a os frappé et curette
- ✓ Lavage abondant au sérum salé
- ✓ Fraisage progressif de la cavité cotyloïdienne jusqu'à apparition d'un tissu osseux saignant
- ✓ Mise en place d'un anneau de Kerboull pour reconstruction cotyloïdienne
- ✓ Prélèvement du tissu cortico-spongieux au niveau de la crête iliaque
- ✓ Comblement de la perte de substance osseuse cotyloïdienne
- ✓ Mise en place d'une cupule d'essai et test de la stabilité satisfaisant
- ✓ Mise en place d'une cupule cotyloïdienne définitive cimentée

• **TEMPS FEMORAL :**

- ✓ Extraction facile de prothèse descellée Excision de la fibrose a la curette.
- ✓ Ablation du ciment du canal fémoral à l'alésoir manuel et
- ✓ Alésage progressif du canal fémoral en dessous du siège de la prothèse
- ✓ Mise en place de la prothèse fémorale tige longue définitive cimentée non verrouillée
- ✓ Mise en place de la tête prothétique Diamètre 28 en métal surmonté d'un insert en polyéthylène de diamètre correspondant à la cupule cotyloïdienne
- ✓ Réduction de la hanche prothétique et test de la stabilité satisfaisant
- ✓ Lavage abondant au sérum salé
- ✓ Fermeture plan par plan sur un drain aspiratif
- ✓ Pansement simple.





**Figure n°10 : Image radiographique illustrant un descellement bipolaire (1) et reprise avec reconstruction par croix de Kerbooll (2)**

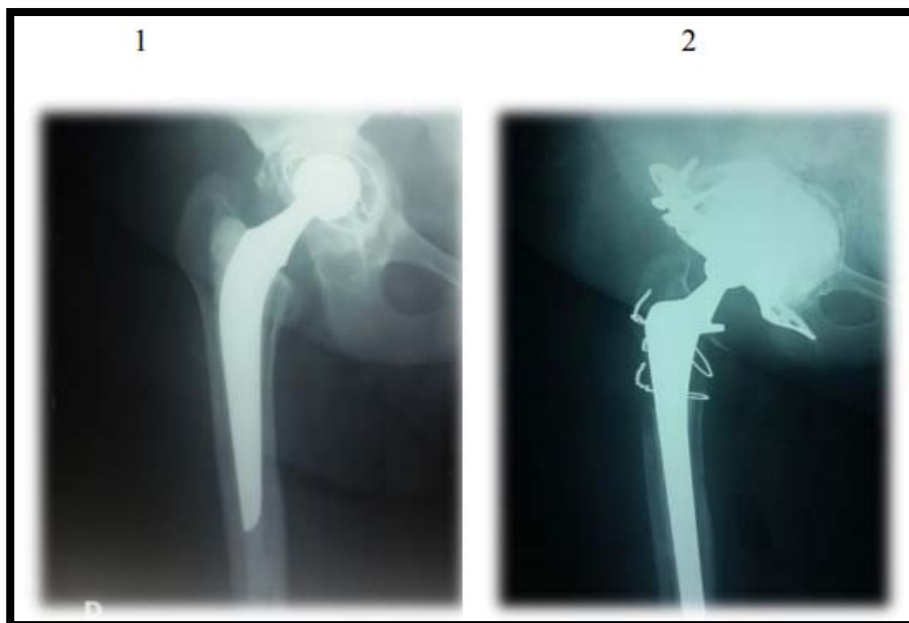
- c) **Descellement aseptique bipolaire d'une prothèse totale de hanche hybride (non cimentée cotyle et cimentée au fémur)**

**TEMPS COTYLOIDIEN :**

- ✓ Excision de la fibrose granulomateuse periprothétique du cotyle
- ✓ Extraction facile de la cupule cotyloïdienne descellée
- ✓ Lavage abondant au sérum salé
- ✓ Fraisage progressif de la cavité cotyloïdienne jusqu'à apparition d'un tissu osseux saignant
- ✓ Mise en place d'un anneau de Schneider pour reconstruction cotyloïdienne
- ✓ Prélèvement du tissu cortico-spongieux au niveau de la crête iliaque
- ✓ Comblement de la perte de substance osseuse cotyloïdienne par greffon corticospongieux
- ✓ Mise en place d'une cupule d'essai et test de la stabilité satisfaisant
- ✓ Mise en place d'une cupule cotyloïdienne définitive non cimentée

**TEMPS FEMORAL :**

- ✓ Extraction facile de prothèse descellée
- ✓ Excision de la fibrose a la curette.
- ✓ Ablation du ciment du canal fémoral à l'alésoir manuel et
- ✓ Alésage progressif du canal fémoral en dessous du siège de la prothèse
- ✓ Mise en place de la tige d'essai fémoral comblant le canal
- ✓ Mise en évidence d'un refend fracturaire au niveau trochantérien
- ✓ Mise en place de la prothèse fémorale tige longue définitive cimentée
- ✓ Mise en place de la tête prothétique Diamètre 28 en métal surmonté d'un insert en polyéthylène de diamètre correspondant à la cupule cotyloïdienne
- ✓ Fixation stable par fil d'acier péri trochantérien
- ✓ Réduction de la hanche prothétique et test de la stabilité satisfaisant
- ✓ Lavage et fermeture plan par plan sur drain aspiratif
- ✓ Pansement stérile



**Figure n°11 : image d'un descellement aseptique bipolaire (1) et reprise avec reconstruction par anneau de Schneider et tige longue (2)**

d) Déscèlement aseptique bipolaire de PTH non cimentée

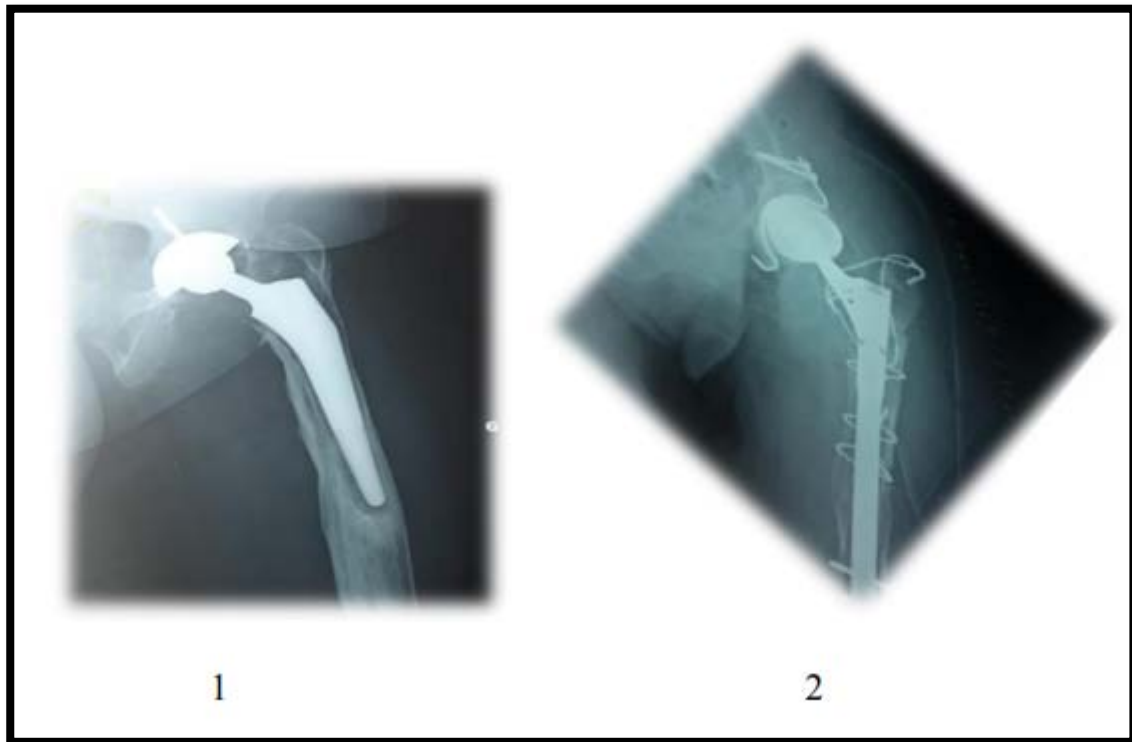
**TEMPS COTYLOIDIEN :**

- ✓ Excision de la fibrose granulomateuse periprothétique du cotyle
- ✓ Prélèvement bactériologique et anatomopathologique
- ✓ Extraction facile de la cupule cotyloïdienne descellée
- ✓ Lavage abondant au sérum salé
- ✓ Fraisage progressif de la cavité cotyloïdienne jusqu'à apparition d'un tissu osseux saignant
- ✓ Mise en place d'un anneau de Kerboull pour reconstruction cotyloïdienne
- ✓ Prélèvement du tissu cortico-spongieux au niveau de la crête iliaque
- ✓ Comblement de la perte de substance osseuse cotyloïdienne par greffon corticospongieux
- ✓ Mise en place d'une cupule d'essai et test de la stabilité satisfaisant
- ✓ Mise en place d'une cupule cotyloïdienne définitive non cimentée

**TEMPS FEMORAL :**

- ✓ Réalisation d'une Fémorotomie
- ✓ Extraction facile de la tige fémorale
- ✓ Excision de la fibrose a la curette.
- ✓ Ablation du ciment du canal fémoral à l'alésoir manuel et
- ✓ Alésage progressif du canal fémoral en dessous du siège de la prothèse
- ✓ Mise en place de la prothèse fémorale tige longue définitive non cimentée
- ✓ Verrouillage distal par 2 vis de Diamètre 4,5
- ✓ Fermeture du capo du volet fémoral et synthèse par fil d'acier
- ✓ Mise en place de la tête prothétique Diamètre 28 en métal surmonté d'un insert en polyéthylène de diamètre correspondant à la cupule cotyloïdienne
- ✓ Réduction de la hanche prothétique et test de la stabilité satisfaisant
- ✓ Renforcement de l'insertion du moyen fessier au moyen d'un fil d'acier

- ✓ Lavage abondant au sérum salé
- ✓ Fermeture plane par plan sur un drain aspiratif
- ✓ Pansement simple



**Figure n°12 : image d'un descellement aseptique bipolaire (1) et reprise avec reconstruction par anneau de Kerboull et tige longue (2)**

e) Descellement aseptique unipolaire cotyloïdien

- ✓ Reprise de la voie postéro externe de Moore
- ✓ Mise en évidence d'une cupule descellée avec un insert cotyloïdien usé
- ✓ Excision de la fibrose péri cotyloïdienne
- ✓ Ablation de la cupule
- ✓ Fraisage du cotyle par fraise progressive
- ✓ Prélèvement un tissu cortico spongieux au niveau de l'os iliaque
- ✓ Mise en place du greffon cortico-spongieux pour comblement de perte osseuse cotyloïdienne

- ✓ Mise en place d'un cotyle de reconstruction non cimenté double mobilité
- ✓ Conservation La tige fémorale primitive (étant bien fixée et stable.)
- ✓ Réduction de la prothèse.
- ✓ Fermeture, plan par plan
- ✓ Pansement simple sur drain aspiratif.



**Figure n°13 : Radiographie standard illustrant (1) descellement unipolaire du cotyle droit et de la reprise (2) par cotyle de reconstruction**



**Figure n°14 : Image d'un descellement aseptique unipolaire (1) et reprise avec reconstruction par anneau de Kerboull (2)**

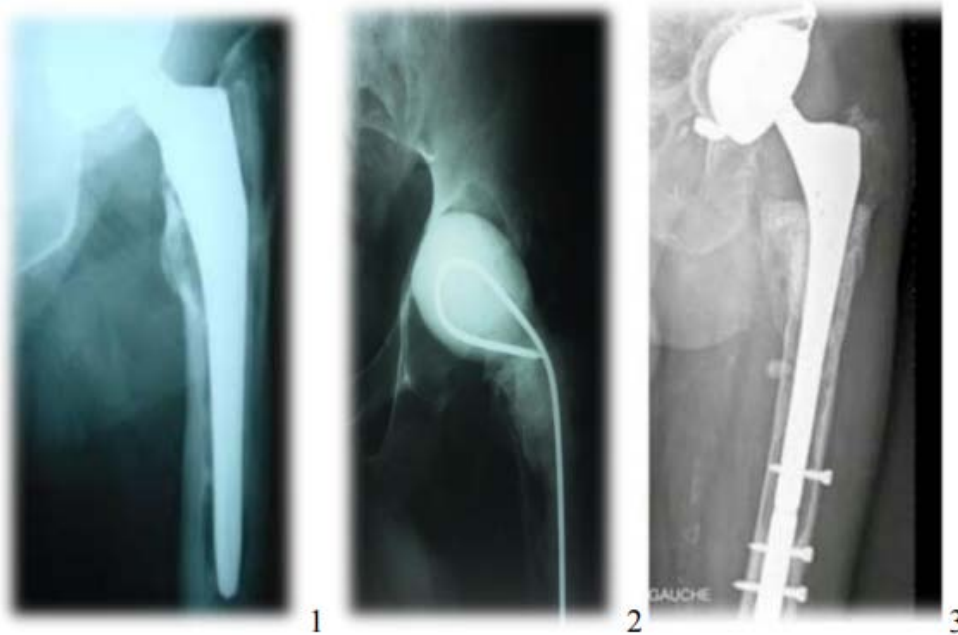
f) Descellement septique bipolaire d'une prothèse de hanche cimentée

- ✓ 1 er temps Extraction de la prothèse reprise de la voie postérieure et externe de MOORE excision des trajet fistuleux et de la fistule cutanée
- ✓ TEMPS COTYLOIDIEN
- ✓ Excision de la fibrose granulomateuse periprothétique du cotyle
- ✓ Prélèvement bactériologique
- ✓ Extraction de la cupule cotyloïdienne
- ✓ Ablation du ciment au moyen de ciseau à os frappé et curette
- ✓ Lavage abondant au sérum salé

TEMPS FEMORAL :

- ✓ Extraction facile de la tige descellée
- ✓ Excision de la fibrose a la curette et prélèvement anatomopathologique
- ✓ Ablation du ciment du canal fémoral à l'alésoir manuel et
- ✓ Mise en place d'un SPACER en ciment gentalliné
- ✓ Fermeture plan par plan sur drain aspiratif
- ✓ Pansement stérile
- ✓ 2 e temps (Après antibiothérapie ciblée pour 06 semaines) Mise en place d'une prothèse de reprise de hanche définitive
- ✓ Reprise de l'incision postéro-externe
- ✓ Ablation du Spacer en ciment
- ✓ Curetage de la fibrose granulomateuse
- ✓ Préparation du cotyle par fraisage successif
- ✓ Prélèvement d'un greffon cortico spongieux pour comblement des pertes osseuses cotyloïdien
- ✓ Mise en place d'un anneau de Kerboull et d'un cotyle de reconstruction non vissé cimenté
- ✓ Réalisation d'une Fémorotomie du grand trochanter
- ✓ Préparation du canal fémoral par tige râpe et alésoir progressif

- ✓ Mise en place de la tige d'essai et test de stabilité
- ✓ Après Lavage abondant
- ✓ La Mise en place d'une tige longue non cimentée verrouillée
- ✓ Fermeture plane par plan sur drain aspiratif.



**Figure n°15 : Image radiologique d'une descellement septique bipolaire de Pth pour reprise en 2 temps (1) Spacer (2) cotyle de reconstruction et tige longue verrouillée.**

**g) Descellement septique bipolaire de la hanche**

- ✓ 1 er temps
- ✓ Reprise de l'incision selon Hardinge
- ✓ Excision de la fibrose et des tissus nécrosés
- ✓ Extraction de la cupule cotyloïdienne
- ✓ Extraction facile de la tige Curetage du canal fémoral et ablation du ciment
- ✓ Lavage abondant
- ✓ Mise en place d'un Spacer en ciment
- ✓ Fermeture plan par plan et pansement
- ✓ 2 e temps

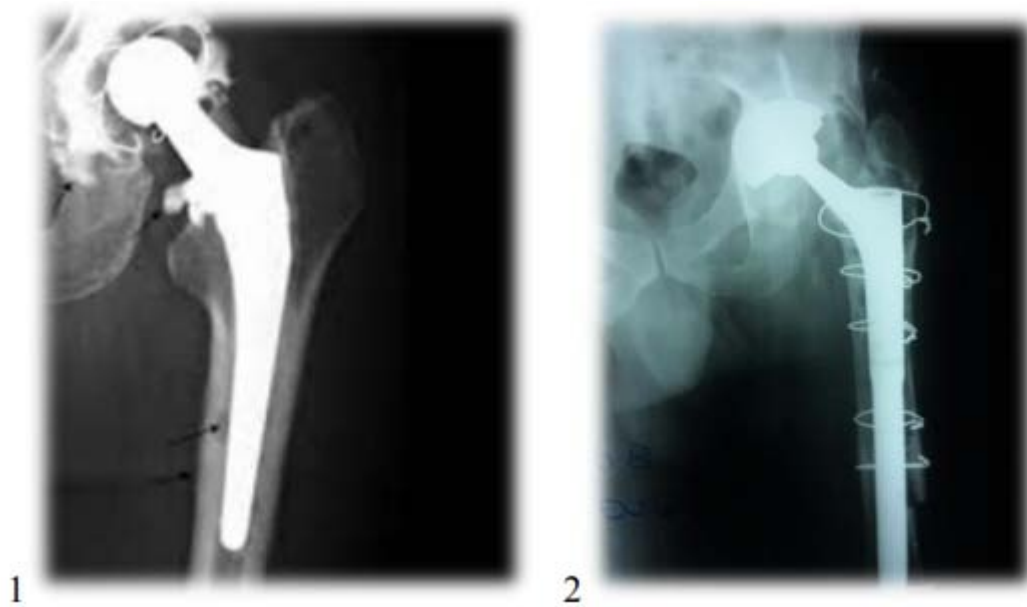
**TEMPS COTYLOIDIEN :**

- ✓ Excision de la fibrose granulomateuse péri prothétique du cotyle
- ✓ Extraction du Spacer en ciment
- ✓ Lavage abondant au sérum salé
- ✓ Fraisage progressif de la cavité cotyloïdienne jusqu'à apparition d'un tissu osseux saignant.
- ✓ Mise en place d'une cupule d'essai et test de la stabilité Mise en place d'un cotyle non cimenté vissé

**TEMPS FEMORAL :**

- ✓ Réalisation d'une Fémorotomie Excision de la fibrose à la curette.
- ✓ Alésage progressif du canal fémoral en dessous de la pointe de la tige
- ✓ Mise en place de la prothèse fémorale tige longue verrouillée définitive Et synthèse du volet fémoral par fil d'acier
- ✓ Réduction de la hanche prothétique et test de la stabilité satisfaisant
- ✓ Renforcement de l'insertion du moyen fessier au moyen d'un fil d'acier
- ✓ Lavage abondant au sérum salé
- ✓ Fermeture plane par plan sur un drain aspiratif
- ✓ Pansement stérile.





**Figure n°16 : Image radiologique d'une descelllement septique bipolaire (1) reprise en 2 temps (2) tige longue verrouillée.**

**h) Reprise d'une luxation prothétique**

- ✓ Reprise de l'ancienne voie d'abord.
- ✓ Dissection douce des parties molles.

**TEMPS COTYLOIDIEN :**

- ✓ Mise en évidence d'une tête prothétique luxée en dehors en haut et en arrière de la cupule
- ✓ Cupule fixée non descellée
- ✓ Polyéthylène usée
- ✓ Tige fémorale descellée
- ✓ Excision de la fibrose granulomateuse péri prothétique du cotyle
- ✓ Prélèvement bactériologique et anatomopathologique
- ✓ Extraction du polyéthylène cotyloïdien et ablation de la cupule au ciseau a os frappé
- ✓ Fraisage du cotyle et mise en place d'une cupule définitive non cimentée

**TEMPS FEMORAL :**

- ✓ Extraction facile de la prothèse fémorale descellée
- ✓ Excision de la fibrose a la curette.
- ✓ Ablation du ciment du canal fémoral à l'alésoir manuel et Alésage progressif du canal fémoral
- ✓ Mise en place de la prothèse fémorale tige standard définitive cimentée
- ✓ Mise en place de la tête prothétique Diamètre 28 en métal surmontée d'un insert en polyéthylène de diamètre correspondant à la cupule cotyloïdienne
- ✓ Réduction de la hanche prothétique et test de la stabilité satisfaisant
- ✓ Lavage abondant au sérum salé
- ✓ Fermeture plan par plan sur un drain aspiratif
- ✓ Pansement stérile.

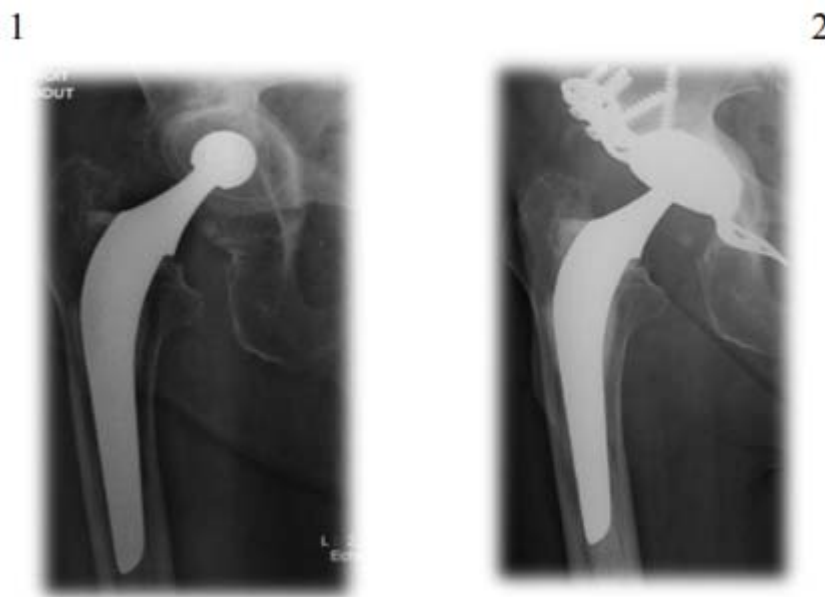


**Figure n°17 : image d'une prothèse totale de hanche luxée (1) et reprise (2)**

**i) Reprise d'un descellement unipolaire Cotyloïdien aseptique**

- ✓ Reprise de l'ancienne voie d'abord
- ✓ Mise en évidence d'une cupule descellée avec un insert cotyloïdien usé
- ✓ Excision de la fibrose péri cotyloïdienne
- ✓ Ablation de la cupule

- ✓ Fraisage du cotyle par fraise progressive
- ✓ Mise en place d'un anneau de reconstruction de Schneider
- ✓ Prélèvement un tissu cortico spongieux au niveau de l'os iliaque
- ✓ Mise en place du greffon cortico-spongieux pour comblement de perte osseuse cotyloïdienne
- ✓ Mise en place de cupule définitive vissée non cimentée et insert cotyloïdien adaptée à la taille de la cupule
- ✓ Conservation La tige fémorale primitive (étant bien fixée et stable.)
- ✓ Réduction de la prothèse
- ✓ Fermeture par suture successive plan par plan
- ✓ Pansement stérile sur drain aspiratif.



**Figure n°18 : Image radiologique d'une descellement aseptique unipolaire de Pth (1) puis reprise avec anneau de Schneider (2).**

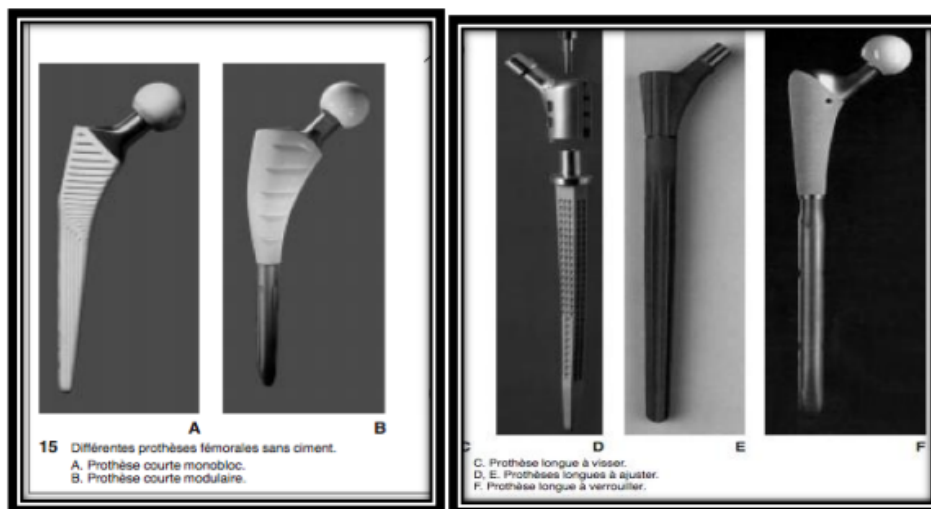
### 3. Gestes associées

- ✓ Dans notre série,
- ✓ 2 (10,52%) patients ont bénéficié d'un anneau de soutien de type Kerboull,
- ✓ 1 patient (5,3%) avaient un anneau de type Schneider et
- ✓ 16 (84,2%) sans armature ;
- ✓ 14 (73,7%) prothèses étaient cimentées dont 2(14,3%) hybrides et
- ✓ 5(26,3%) prothèses non cimentées
- ✓ Cotyle de reconstruction : 3 cotyles vissés (15,7%) ; 16 cotyles non vissés (84,2%)
- ✓ 8 (42,1%) :Tige standard cimentée
- ✓ 4 (21,05%) Tige standard non cimentée
- ✓ 4(21,05%) : tige longue cimentée
- ✓ 1(5,2) : tige longue non cimentée
- ✓ 2(10,52) : tige courte cimentée
- ✓ 2 (10,52%) : Tige valgisée
- ✓ 6 (31,5%) : Tige varisée
- ✓ 11 (57,9 %) : tige centrée
- ✓ 3 (15,78%) patients ont bénéficiés d'une greffe osseuse par autogreff

**Tableau V : : les gestes associés**

Anneau de soutien	Cotyle	femur	greffe osseuse	prothèse
2 croix de kerbooll	3Vissé	8 tige SDC	3 autogreffes	14 Cimentée
1 anneau de burch- schneider	16non vissé	4 tige SD non cimentées		5 non cimentées
16 sans armatures	12 cimentée 5 non cimentée	4 tige longue cimentée 1tige longue non cimentée		

#### 4. Implants



**Figure n°19 : les types d'implants**

##### 4-1 Cupule

Le diamètre extérieur de la cupule allait de 44 à 60 mm avec une moyenne à 52mm.

##### 4-2Tige fémorale

Concernant le calibre de la tête prothétique, dans 84,2% des cas il était de diamètre 28mm, et le diamètre 22 mm était utilisé dans 15,8% des cas ; la tige de reprises variait selon le stade de descellement : les stade 1 et 2 tige monobloc courte ou standard , tige modulaire courte ou standard et les stade 3 et 4, tige modulaire longue.

##### 4-3Mode de fixation

Dans notre série 14 (73,6%) prothèses étaient cimentées. L'installation du ciment était manuelle. Le même type de ciment a été utilisé chez les 14 patients.

##### 4-4 Le couple de frottement

Toutes les reprises de prothèses totales de hanches avaient été réalisées avec un couple de frottement métal/polyéthylène (dur - mou).

**Tableau VI : les implants prothétiques**

<i>Cupule</i>	<i>Tige fémorale</i>	<i>Mode de fixation</i>	<i>Couple de frottement</i>
<i>Le diamètre extérieur de la cupule allait de 44 à 60 mm avec une moyenne à 52mm.</i>	<i>Les stades 1 et 2, tige monobloc courte ou standard</i>	<i>73,7% de prothèses étaient cimentées.</i>	<i>Tous les couples de frottement étaient en Metal-polyethylene (dur-mou).</i>
	<i>Tige modulaire courte ou standard et les stade 3 et 4, tige modulaire longue</i>		

## **VI. Evolution per-opératoire**

### **1. Positionnement des implants**

#### **1-1 Implants fémoraux**

La tige fémorale était bien centrée avec un contact intime avec la corticale métaphysaire et une extrémité distale qui comblait le canal médullaire à la radiographie de face et une antéversion de 10 à 15° de profil.

#### **1-2 Implants acétabulaires**

Le centrage de la cupule a été estimé comme bon sur les critères radiologiques dans 85 % des cas. L'angle d'inclinaison de la cupule avec la ligne bi-ischiatique varie entre 30° et 50° avec une moyenne de 40°.

### **2. Les complications per opératoires**

Dans notre série nous avons observé aucun cas de complication per opératoire .

## **VII. Evolution postopératoire précoce**

### **1. Traitement médical**

En post opératoire, tous nos patients ont bénéficié d'un traitement médical associant :

#### **1-1 Traitement antalgique**

Un protocole antalgique standardisé fait des antalgiques type (ACUPAN®) (CEDOL®) seuls ou associés à des anti inflammatoires.

#### **1-2 Traitement anti thrombotique**

Tous nos patients ont reçu une héparine de bas poids moléculaire (HBPM) pour prévenir la maladie thrombotique. Pendant au moins une durée de 30 jours.

#### **1-3 Antibioprophylaxie**

Une antibioprophylaxie a été administrée chez nos patients pendant 48 heures à base d'amoxicilline acide clavulanique.

Le premier pansement a été réalisé à J2 ainsi que l'ablation du drain, puis les pansements ont été refaits toutes les 48 h.

### **2. Pertes sanguines**

Les pertes sanguines moyennes estimées en per opératoire ont été de 100– 700 ml avec une moyenne de 400ml. En postopératoire, les pertes sanguines estimées dans les drains de Redon étaient de 20–200 ml avec une moyenne de 110ml.

### **3. Transfusions**

Le pourcentage des patients transfusés était de 57,9%.

### **4. Les complications précoces au cours de l'hospitalisation**

Nous avons dénombré 2 patients compliqués d'Infection sur site opératoire

## **5. Rééducation**

La rééducation a été démarrée le plus tôt possible ainsi que la levée précoce, elle consistait à des exercices de mobilisation de pieds et de quelques contractions isométriques.

L'entraînement à la marche avec appui se fait à l'aide de deux béquilles ou d'un déambulateur dès les premières 48 heures.

## **6. Séjour hospitalier**

On a noté une durée d'hospitalisation de 6 jours en moyenne.

## **VIII. Evaluation postopératoire à distance**

### **1. Suivi et complications postopératoires à distance de la sortie**

Nos patients ont été régulièrement suivis en consultation avec un rythme à 3 semaines, puis 1fois/ mois les 6 premiers mois puis tous les 3 mois pendant 2 ans. On note qu'un patient c'est compliqué d'une luxation prothétique.

Aucune autre complication à type de sepsis, ou descellement de prothèse au cours des 6 mois du suivi post opératoire n'a été noté. Le recul moyen était de 28 mois avec des extrêmes de 18 mois à 36 mois.

### **2. Evaluation fonctionnelle**

Le score moyen selon la cotation de PMA est passé de 9,1 en moyenne en préopératoire à 15,1 en postopératoire. Les résultats au dernier contrôle des différents scores sont représentés comme suite :

#### **2-1 Résultats sur la douleur**

Le gain était significatif en termes de douleur, passant de 3,47 à 5,6, donc le soulagement de la douleur était évident chez les patients opérés. 61,36% de nos patients n'ont jamais signalé de douleur ni à la marche, ni à la reprise de l'appui. 38,64% de nos opérés avaient une légère douleur n'empêchant pas une activité normale.



### 2-2 Résultats sur la mobilité

Le gain en mobilité était significatif, passant de 3,16 en pré opératoire à 5,6.

### 2-3 Résultats sur la marche

C'est en terme de marche que le gain a été le plus important, passant de 2,47 à 3,9. Il a été important de constater que 73,68% des opérés étaient non marchants en pré opératoires.

## 3. Satisfaction globale

Dans notre série, à recul insuffisant, l'évaluation globale était comme suivante :

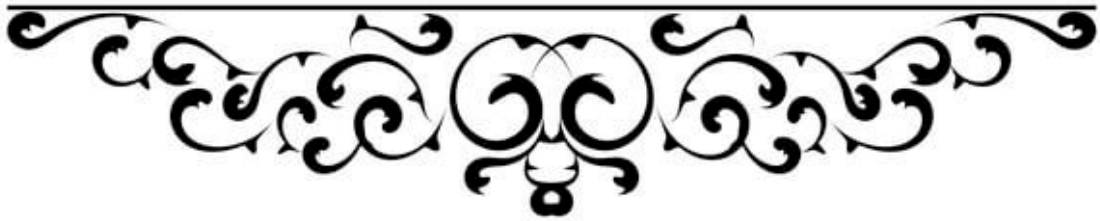
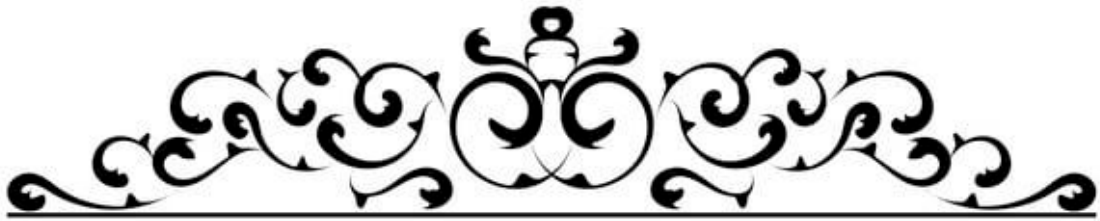
- 16 patients sont très satisfaits, soit 84,21%.
- 3 des malades ont été non satisfaits soit 15,78%

Tableau VII : score moyen de Postel et Merle d'Aubigné [5] en pré et postopératoire

<i>PMA</i>	<i>douleur</i>	<i>mobilité</i>	<i>marche</i>	<i>Satisfaction globale</i>
<i>9,1</i>	<i>3,47</i>	<i>3,16</i>	<i>2,47</i>	<i>84,21%</i>
15,1	5,6	5,6	3,9	

## 4. Bilan radiologique

Le contrôle radiologique constitué d'une radiographie du bassin de face réalisée en post opératoire immédiat et à intervalles de 3 semaines du post opératoire permettait de confirmer le bon positionnement des implants.



## HISTORIQUE

### 1. La prothèse totale de la hanche [10,11,12]

Il y a environ 130 ans, en 1891, le professeur allemand Themistocles Glück a fait les premières tentatives enregistrées de chirurgie de remplacement de la hanche. Sa motivation était d'aider ses patients souffrant de tuberculose qui affaiblissait le corps et causait des dommages aux articulations de la hanche. Glück a créé une prothèse de hanche implantable en ivoire et fixée avec des vis nickelées.

En 1925, Marius Smith-Petersen, un médecin américain, a testé un moule d'implant implanté en verre. L'implant moulé en verre était une boule creuse qui s'ajustait sur la tête fémorale pour fournir une nouvelle surface lisse pour améliorer le mouvement de la hanche. Ce fut initialement un succès; cependant, le verre n'a pas pu résister aux pressions de l'articulation, ce qui a entraîné un éclatement chez le patient.

En 1953, George McKee, un chirurgien américain a commencé à utiliser une prothèse métal sur métal. Ce sont les premières interventions chirurgicales où la boule et la douille ont été remplacées. Le succès précoce de ces implants a été rapidement éclipsé lorsque des pièces et des particules métalliques se sont cassées en raison de l'usure entraînant des complications.

Sir John Charnley, chirurgien orthopédique à la Manchester Royal Infirmary, est considéré comme le père de la PTH moderne. À la fin des années 1950, Charnley crée une prothèse inspirée du travail des dentistes en façonnant un implant avec du ciment osseux acrylique. Cette prothèse de hanche cimentée est devenue populaire en raison des deux principales caractéristiques du ciment ; sa ténacité et sa capacité à être utilisé comme coulis pour améliorer l'ajustement de l'implant.

La conception de Charnley était une solution à faible friction améliorant le mouvement du patient après la chirurgie qui résolvait le bruit de grincement entendu par d'autres solutions

d'implant à ce moment-là. Sa conception comprenait également une tête fémorale plus petite qui réduisait l'usure de l'implant au fil du temps, améliorant ainsi la durée de vie et le succès de la chirurgie.

Depuis l'introduction par le Dr Charnley de l'arthroplastie moderne de la hanche, les conceptions d'implants se sont améliorées pour offrir des options de fixation sans ciment – ou fixation par pression –, des tailles de tête fémorale plus grandes pour réduire le risque de luxation et des améliorations dans les matériaux de surface d'appui – notamment les matériaux hautement réticulés. polyéthylène qui a encore réduit les taux d'usure.

Cependant, toutes les améliorations ne proviennent pas de la conception de l'implant. Les améliorations de l'approche chirurgicale, des incisions cutanées plus petites aux approches épargnant les muscles, ont encore réduit le temps de récupération chirurgicale et l'esthétique post-opératoire.

Les progrès en matière de gestion de la douleur et d'anesthésie ont également permis une sortie plus précoce des établissements. Certaines des premières arthroplasties de la hanche ont nécessité des séjours de plusieurs mois à l'hôpital. Celles-ci ont été considérablement réduites au fil du temps à des séjours de plusieurs jours, et maintenant même à des arthroplasties totales de la hanche en ambulatoire réalisées dans des centres de chirurgie ambulatoire. Désormais, les patients ont la possibilité d'être admis et renvoyés le même jour dans un hôpital ou un centre de chirurgie.

la chirurgie assistée par ordinateur (CAS) existe depuis le début des années 1990. Dans une procédure CAS, le chirurgien utilise une combinaison d'instruments et de logiciels informatiques pour aider à la position et à l'orientation de l'implant. La première arthroplastie totale réalisée avec assistance informatique était une arthroplastie du genou en 1997.

Après ces premières chirurgies pionnières, CAS s'est étendu à la fin des années 1990 et au début des années 2000 aux arthroplasties du genou et de la hanche.

Avance rapide de 20 ans et les progrès de l'imagerie médicale, des capacités informatiques et des connaissances médicales en orthopédie ont permis à la chirurgie assistée par ordinateur – à la fois la navigation et la robotique – d'offrir des chirurgies améliorées grâce à une meilleure planification préopératoire, une précision peropératoire, une précision et un retour en temps réel

Ce domaine de l'orthopédie évolue rapidement avec de nouveaux types d'offres technologiques chaque année. Les patients et les chirurgiens ont désormais de nombreux choix au-delà de la sélection des implants, notamment la manière dont ils souhaitent planifier leurs interventions chirurgicales, le type d'imagerie adapté à leurs besoins individuels et les outils qu'ils utilisent pour réaliser ces plans.

Nous illustrons ici un bref rappel sur l'historique des prothèses de hanche.

Auteurs	Prothèses	Années
Th. Gluck	Boule en ivoire sur le col du fémur.	1890
Delbet	Remplacement de la tête fémorale	1903
Hey-Groves	Boule en ivoire et une tige.	1906
Smith-Peterson	Cupule de verre sur la tête du fémur.	1923
Wiles	Cupule vissée à l'acétabulum et tête fémorale fixé par une tige dans le col à une plaque externe verrouillée par une vis et un boulon.	1930
Bohlmann	Sphère de chrome-cobalt ajustée à un clou cervical à trois ailettes	1939
Mac Kee	Cotyle vissé par trois vis et pièce fémorale en deux parties se fixant à une plaque sur la corticale externe.	1941
Robert et Jean Judet	Tête en PMMA sur tige cervicale fémorale.	1946
Jaenichen	Prothèse totale de hanche avec une plaque vissée sur la corticale externe du fémur.	1947
McBride		
Mac Kee	Prothèse « door-knob », cotyle métallique et tige vissée intramédullaire.	1948
Majnoni	Invention du cotyle « rétentif ».	1949
	Prothèse en acrylique de type inversée (petite tête enfoncée dans la partie supérieure du cotyle s'articulant dans une tulipe dont la queues s'insère dans le fémur).	
Moore	Prothèse intramédullaire en Vitallium.	1950
Haboush	Prothèse constituée de deux cupules fixées avec du ciment dentaire.	1951
Mac Kee	Prothèse totale de hanche avec cotyle « à encoche ».	1953
Thompson	Prothèse céphalique en Vitallium, tige non fenêtrée.	1954
Charnley	Première utilisation du méthyle méthacrylate comme ciment.	1958
Moore	Prothèse avec tige intramédullaire allongée.	1961
Müller	Tige fémorale recourbée, cimentée	1966
Boutin	Première utilisation de l'alumine	1971
Engh	Utilisation du « porouscoat » sur les queues des tiges fémorales.	1977
Giliberty et Bateman	Cupule libre entre acétabulum et implant fémoral.	1977
Müller	Tige droite, cimentée	1978
Huggler et Jacob Carlsson	Thrust plate prosthesis	2006
	Prothèse avec ostéointégration	

## **2. Rappel sur les prothèses de révision [13–39]**

### **2.1 Les cotyles de révision**

La révision consiste à enlever puis remplacer les implants prothétiques échoués par une prothèse de révision. [39]

Dans certain cas, on peut utiliser en révision des prothèses semblables aux prothèses primaires mais le plus souvent, il faudra utiliser des prothèses spéciales révision.

En général, elles sont fixées sans ciment avec des greffes osseuses, remplaçant l'os lésé par le descellement, mais des prothèses cimentées peuvent être aussi utilisées couplées ou non à des armatures métalliques dans certains cas.

❖ **Les cupules** : On utilise les mêmes que ceux des arthroplasties primaires. Elles peuvent être cimentées ou non, le plus souvent associées à l'un des procédés de reconstruction osseuse dans les révisions acétabulaires pour assurer un meilleur recentrage ainsi qu'augmenter la longévité de la prothèse.

#### **❖ Les cupules de grand diamètre ou les cupules modifiées**

Leur but est d'augmenter la surface de contact de la prothèse avec l'os sain pour assurer une fixation biologique ainsi qu'une stabilité satisfaisante. On distingue :

- Les cupules de très grand diamètre ou cupule jumbo
- Les cupules triflange
- Les cupules oblongues
- Les cupules double mobilité

❖ Les anneaux de soutien :

Si la perte osseuse au niveau acétabulaire est importante, on a recours aux anneaux de soutien pour reconstruire le cotyle détruit, protéger l'allogreffe osseuse lors de son intégration, recentrer le cotyle et donc éviter la migration supérieure de l'implant. L'anneau est un implant métallique qu'on visse au niveau de l'os coxal avec un appui distal, sur lequel une cupule adaptée est fixée. On distingue plusieurs modèles.



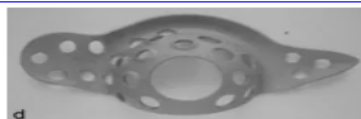
a



b



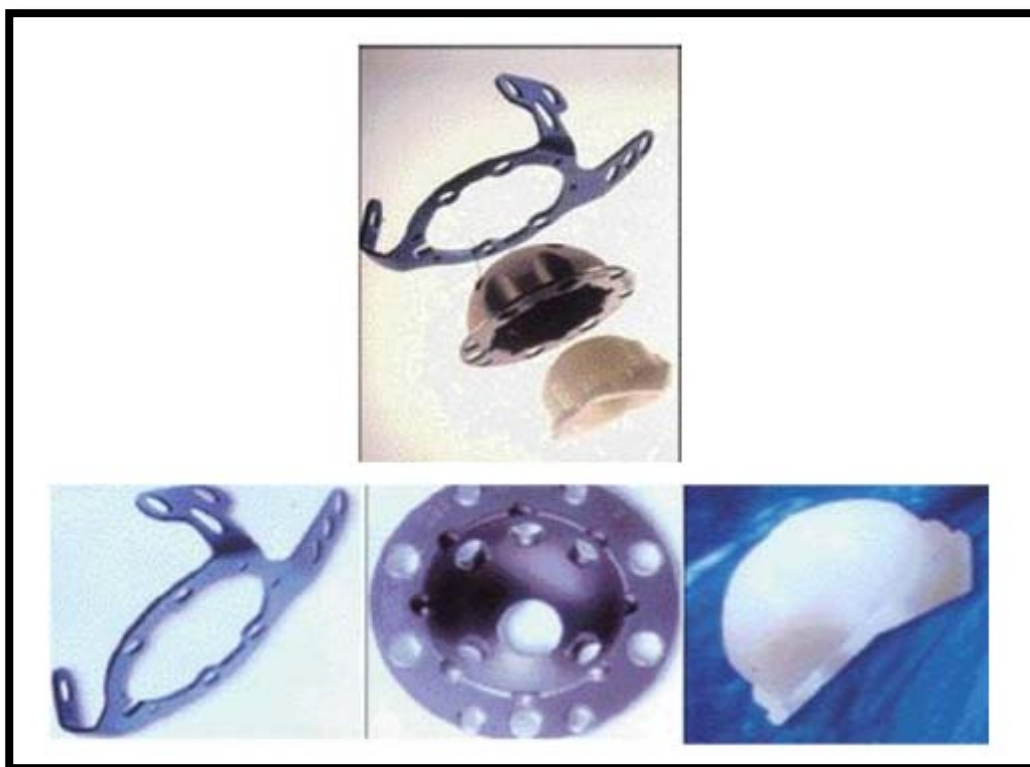
c



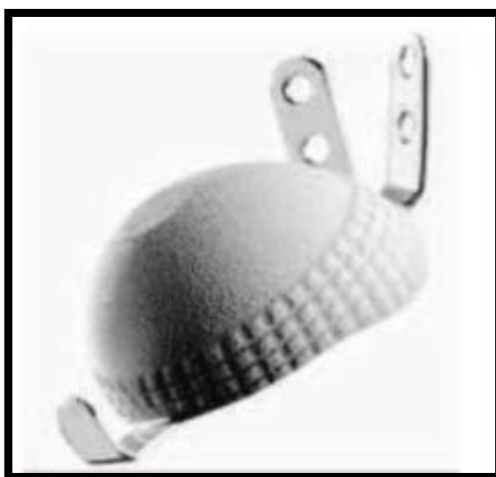
d

**Figure n°20 : Images d'implants de type anneau de soutien. a : anneau de soutien de Muller. b : croix de Kerboull. c : anneau de Ganz. d : armature antiprotrusion de Bursch-Schneider.**





**Figure n°21 : L'anneau de soutien OCTOPUS**



**Figure n°22 : Cotyle de reconstruction Saturne**

## 2.2 Les tiges de révisions

Le plus souvent, Elles sont plus longues et modulaires pour s'adapter à toutes les situations, parce que le descellement est responsable d'usure, de déformation et parfois même de fractures ; On peut donc selon les cas choisir des tiges plus ou moins longues, plus ou moins grosses, et parfois on pourra même les fixer dans le fémur grâce à des vis transversales. [32]



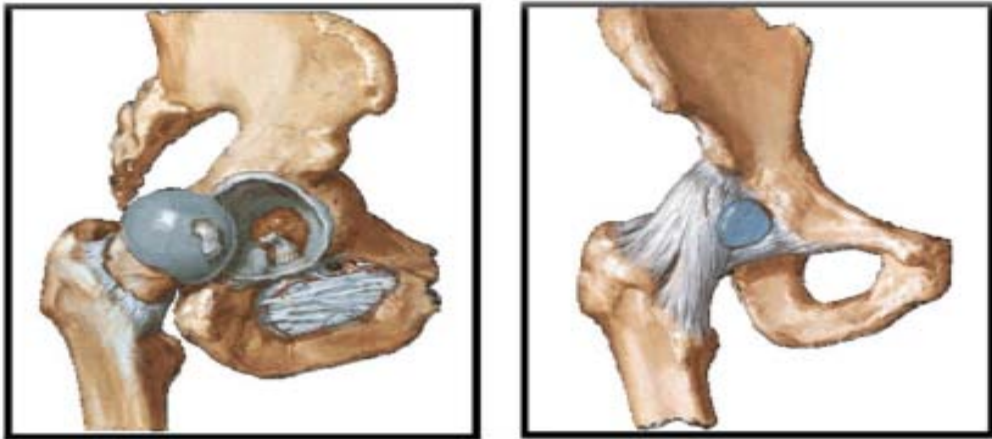
**Figure n°23 : Différents types de tiges de reprise.**

## I. Rappel anatomique

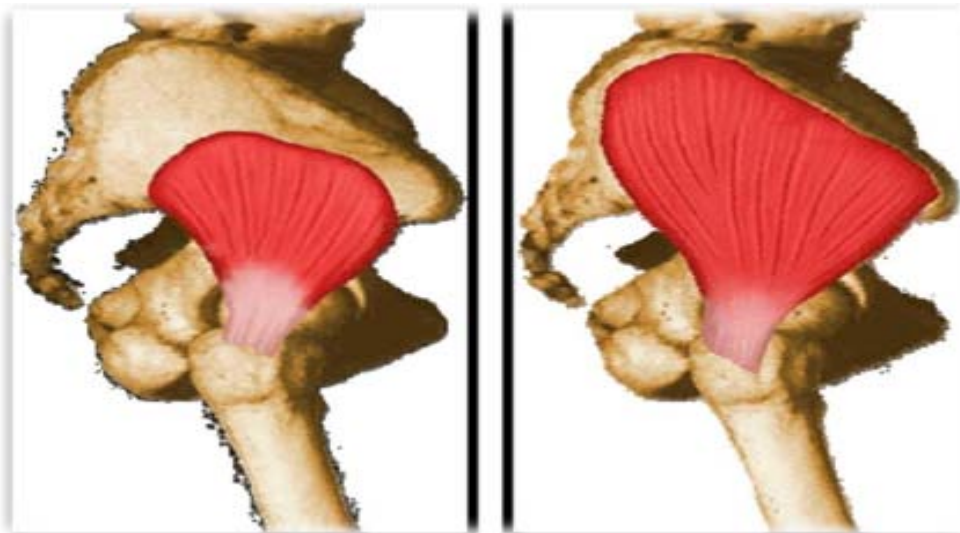
### 1. La structure et la fonction

La hanche agit comme une articulation à rotule multiaxiale sur laquelle le haut du corps est équilibré pendant la position et la marche. L'équilibre et la stabilité fournis par l'articulation de la hanche permettent le mouvement tout en soutenant les forces rencontrées lors des activités quotidiennes. La congruence de la tête fémorale avec l'acétabulum permet le mouvement de rotation nécessaire pour effectuer ces tâches sans aucun mouvement de translation détectable qui déstabiliserait l'articulation et augmenterait le risque de luxation. La stabilité inhérente fournie par l'anatomie osseuse de l'articulation couplée aux forces stabilisatrices de la capsule fibreuse et de l'anatomie neuromusculaire définit les limites absolues du mouvement de l'articulation de la hanche avant l'apparition d'un conflit osseux.

- Flexion - 120 degrés
- Rallonge - 10 degrés
- Enlèvement - 45 degrés
- Adduction - 25 degrés
- Rotation interne - 15 degrés
- Rotation externe - 35 degrés

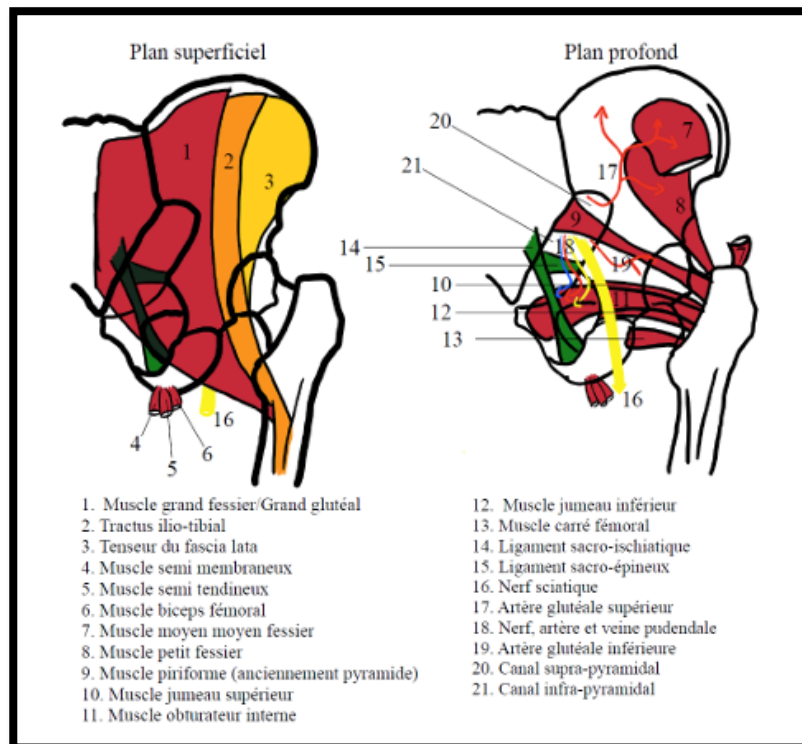


**Figure n°24 :** vues antérieures de l'articulation coxo-fémorale d'après Netter [77] [78] [79

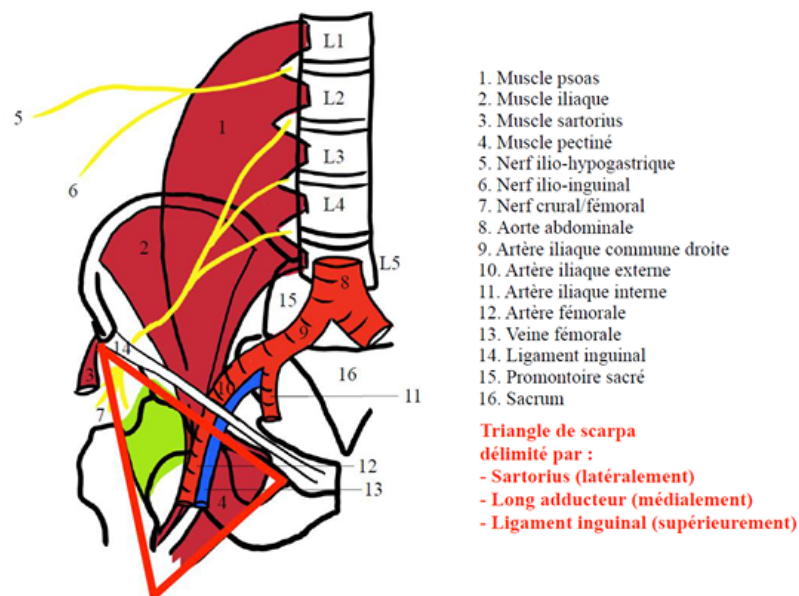


**Figure n°25 :** Vue latérale de l'articulation coxo-fémorale (Gluteus médius, Gluteus minimus)

[43] [44] [45]



**Figure n°26 : vue postérieure de la hanche**



**Figure n°27 : Loge antérieure de la hanche**

La hanche est considérée comme une articulation à rotule. Elle répond aux quatre caractéristiques principales d'une articulation synoviale ou diarthrodiale 1– une cavité articulaire 2– les surfaces articulaires sont recouvertes de cartilage articulaire 3– une membrane synoviale produisant du liquide synovial 4– une capsule ligamentaire [13]. Pour faciliter l'approche, nous avons considéré l'anatomie pertinente sous les rubriques Anatomie osseuse, Ligaments et anatomie capsulaire, Anatomie neurovasculaire et Anatomie musculaire [14].

Ligament ischio-fémoral : Il s'attache à la face postérieure du rebord acétabulaire et du labrum et chemine circonférentiellement autour de l'articulation jusqu'à son insertion sur la face antérieure du fémur. Le ligament ischio-fémoral limite la rotation interne et l'adduction de la hanche avec la flexion.

Ligament ilio-fémoral (Ligament Y de Bigelow): C'est un ligament en forme de triangle qui s'attache le long de la ligne intertrochantérienne du fémur et converge dans son attachement sur l'épine iliaque antéro-inférieure (AIIS). C'est le ligament le plus fort du corps. Le ligament ilio-fémoral limite l'extension et la rotation externe de la hanche et aide au maintien d'une posture droite statique avec une activité musculaire minimale. L'analyse biomécanique a conclu que le ligament ilio-fémoral est le plus fort du complexe à trois ligaments. [9] En conséquence, la hanche est capable de supporter la plus grande force de translation antérieure avant l'échec. Ces données confirment la plus grande incidence des luxations postérieures de la hanche (90 %) par rapport aux luxations antérieures. [12] ,[13]

Ligament pubofémoral : Situé sur la face antérieure de l'articulation de la hanche, ce ligament s'étend de la partie antérieure de la branche pubienne à la face antérieure de la fosse intertrochantérienne se confondant souvent avec les fibres inférieures du ligament iliofémoral. Le ligament pubofémoral limite l'abduction et l'extension de la hanche.

Zona orbicularis (ligament annulaire) : Non visible de l'extérieur, il encercle le col fémoral comme une boutonnière et agit comme un anneau de verrouillage biomécanique enroulé autour

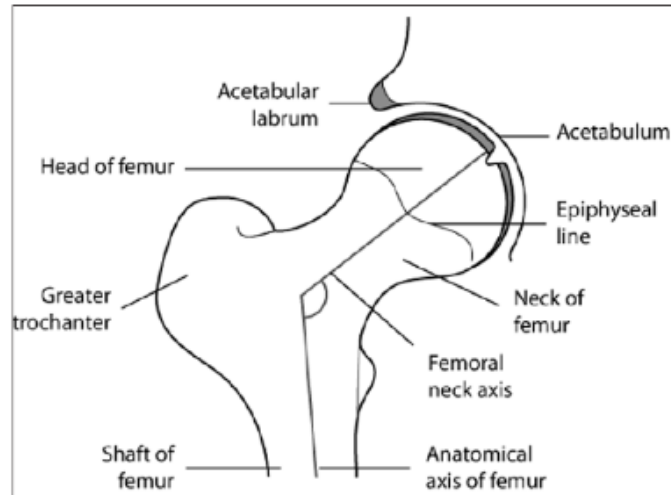
du col fémoral. La zone orbiculaire forme un anneau de verrouillage autour du fémur qui résiste aux forces de distraction sur la hanche.

Ligamentum teres : Situé profondément dans la hanche, il a une forme pyramidale avec une origine large de presque tout le ligament acétabulaire transverse se fixant aux bases ischiatique et pubienne par deux faisceaux, le faisceau postérieur étant plus fort que le faisceau antérieur. La fonction du ligamentum teres avant la puberté a été bien décrite car elle fournit un apport sanguin secondaire à la tête du fémur. Cependant, sa fonction à l'âge adulte fait débat. Dans une méta-analyse récente de plusieurs études cadavériques, O'Donnell et al. ont conclu que le ligamentum teres agit comme un stabilisateur secondaire pour compléter le travail des ligaments capsulaires. [14]

Labrum acétabulaire : Il s'agit d'un rebord fibrocartilagineux, composé de fibres de collagène circonférentielles, qui s'étend sur l'intégralité de l'acétabulum et se continue avec le ligament acétabulaire transverse. Le labrum contribue à environ 22 % de la surface articulaire de la hanche et augmente le volume de l'acétabulum de 33 %. Le labrum acétabulaire limite l'amplitude extrême des mouvements et approfondit l'acétabulum pour aider à la dissipation des grandes forces à travers la hanche avec la foulée dans les activités sportives. Il fournit également un rebord d'étanchéité autour de l'articulation, permettant une pression de fluide hydrostatique accrue pour faciliter la lubrification synoviale et la résistance à la distraction articulaire. [10]

Une épaisse couche de fibres de collagène de type II hautement organisées et de glycosaminoglycanes hydrophiles constitue le cartilage hyalin qui recouvre les surfaces articulaires de l'articulation. Ce cartilage agit en synergie avec l'os sous-chondral pour absorber les chocs et répartir de manière appropriée les forces élevées générées à travers l'articulation. Les glycosaminoglycanes hydrophiles emprisonnent l'eau dans la substance du cartilage, ce qui lui confère des propriétés supplémentaires de protection contre le stress. Le cartilage est le plus épais à la surface ventro-crânienne de l'acétabulum et à la surface ventrolatérale de la tête fémorale, la densité du cartilage diminuant concentriquement à partir de ces points. [10] Les

régions les plus épaisses coïncident avec les zones qui reçoivent le plus de force lorsque le joint est chargé.



**Figure n°28 :** Vue en coupe de l'articulation de la hanche normale (Damien et al., 2010).

**Figure n°29 :**

## **2. Anatomie osseuse**

Le cotyle en forme de coupe est formé par l'os innominé avec des apports de l'ilium (environ 40 % du cotyle), de l'ischion (40 %) et du pubis (20 %) [15]. Chez le squelette immature, ces trois os sont séparés par le cartilage triradié – la fusion de celui-ci commence à se produire vers l'âge de 14 à 16 ans et est généralement complète à l'âge de 23 ans [16].

La surface articulaire est en forme de lunule de l'intérieur. Dans le lunatum, il y a une fosse acétabulaire inférieure centrale. Cette fosse contient un coussinet adipeux recouvert de synovie et l'origine du ligament rond. La transversale inférieure complète la cavité de l'articulation de la hanche. Un fort labrum fibro-cartilagineux est ancré au bord de l'acétabulum. Il a une fonction importante dans le développement et la répartition des forces autour de l'articulation de la hanche [17]. Une autre fonction est de restreindre le mouvement du liquide synovial vers le compartiment périphérique de la hanche, ce qui conduit à exercer un effet de pression négative

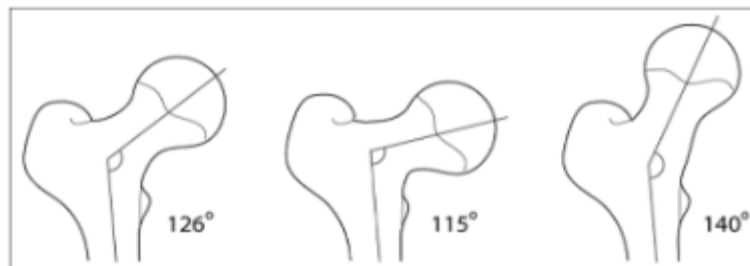
à l'intérieur de l'articulation de la hanche [18]. Le labrum court autour de la circonférence de l'acétabulum, à sa partie inférieure le ligament acétabulaire transverse traverse la fosse acétabulaire.

La tête fémorale est recouverte d'un cartilage articulaire au-delà des limites du rebord osseux acétabulaire pour s'adapter à toute l'amplitude des mouvements. La région couverte représente de 60 à 70% d'une sphère. Il y a une zone découverte sur la zone centrale de la tête fémorale qui s'appelle la fovea capitis, pour l'insertion du ligamentum teres. Le ligamentum teres ne contribue pas à la stabilité de l'articulation. Il est recouvert de synovie, donc bien qu'il soit intra-articulaire, il s'agit en fait d'un composant extra-synovial [14].

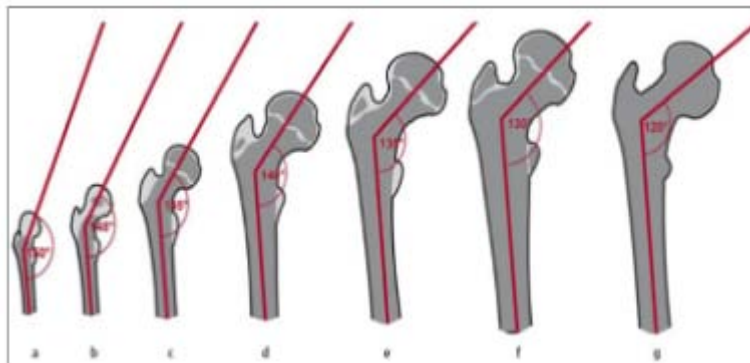
La tête fémorale est attachée à la diaphyse fémorale par le col, dont la longueur varie en fonction de la taille du corps. La NSA est habituellement de  $125 \pm 5^\circ$  chez l'adulte normal, la coxa valga étant la condition lorsque cette valeur dépasse  $130^\circ$  et la coxa vara lorsque l'inclinaison est inférieure à  $120^\circ$  (Figure 5) [14]. Cette caractéristique est importante car la tige fémorale est déplacée latéralement par rapport au bassin, ce qui facilite la liberté de mouvement des articulations. Toute déviation significative de l'angle en dehors de cette plage typique augmentera ou diminuera considérablement les bras de levier utilisés pour produire le mouvement des muscles abducteurs. Le remodelage osseux dû à l'évolution des schémas de stress entraîne une diminution de la NSA de  $150^\circ$  après la naissance à  $125^\circ$  chez l'adulte (Figure 6) [20].

Il existe une légère rotation antérieure par rapport au plan coronal du col fémoral. C'est ce qu'on appelle une antéversion fémorale (Figure 7) [20]. L'angle d'antéversion est mesuré comme l'angle entre une ligne médiolatérale passant par le genou et une ligne passant par la tête fémorale et la diaphyse. L'amplitude moyenne de l'antéversion fémorale est de  $15^\circ$  à  $20^\circ$  [14]. A la jonction du col fémoral et de la diaphyse, le grand trochanter se projette en supéro-latéral et le petit trochanter en postéro-médial. L'orientation de ces proéminences osseuses influence significativement la fonction des muscles qui s'y insèrent.

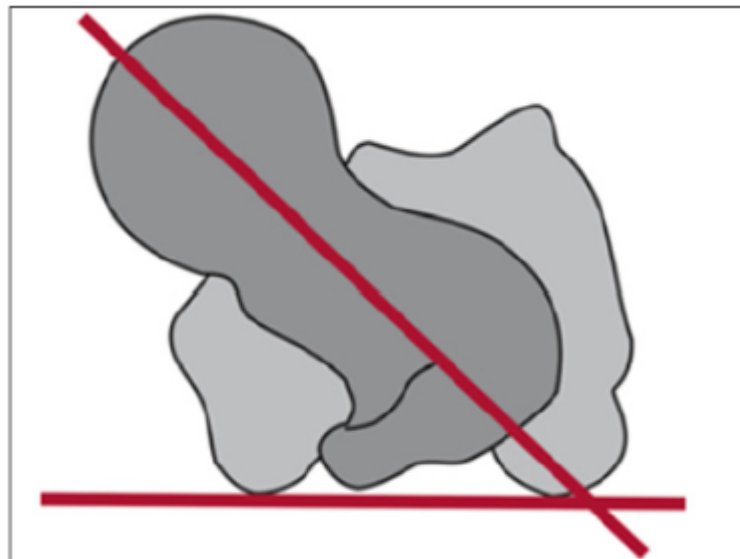




**Figure n°30 : NSA fémorale normale, (b) une diminution de la NSA fémorale (coxa vara) et (c) une augmentation de la NSA fémorale (coxa valga) (Damien et al., 2010).**

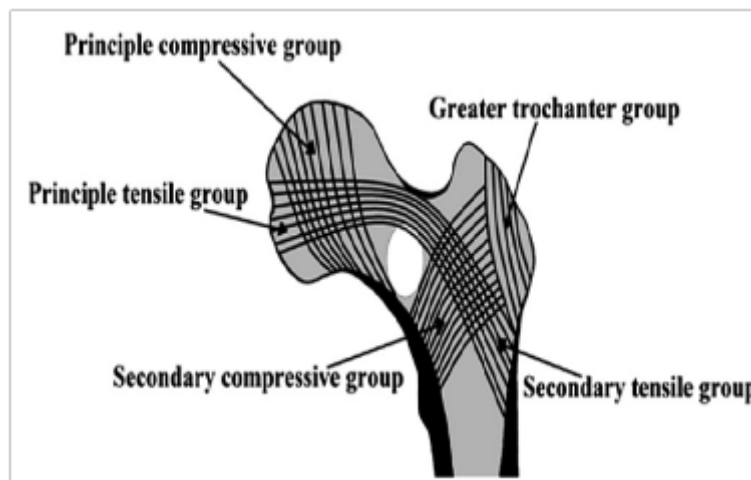


**Figure n°31 : Développement de l'angle cervico-diaphysaire : a à la naissance, b à l'âge de 1 an, c 3 ans, d 5 ans, e 9 ans, f 15 ans, g à l'âge adulte (Hefti, 2007).**



**Présentation de l'angle d'antéversion anatomique : L'antéversion désigne l'angle spatial formé entre le plan horizontal et le plan du col fémoral. Les condyles du genou et le col fémoral sont projetés en position superposée (Hefti, 2007).**

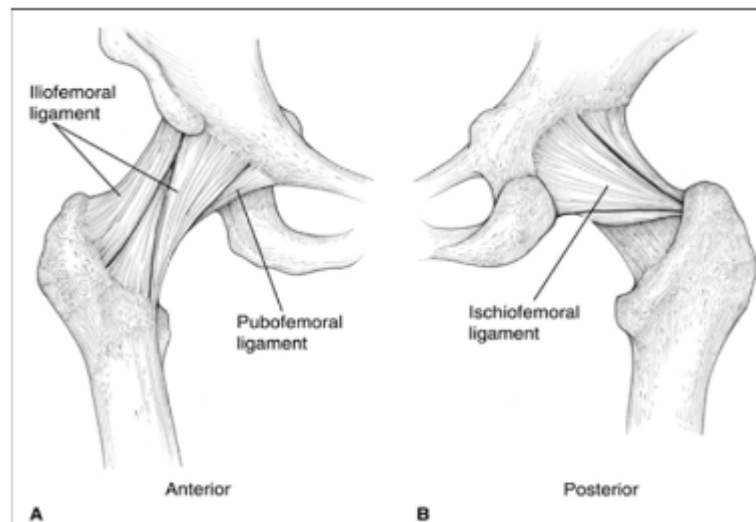
Lors des activités de mise en charge, le fémur proximal est soumis à d'énormes contraintes de traction et de compression, en particulier au niveau des régions intertrochantérienne et sous-trochantérienne. Des motifs osseux trabéculaires se développent pour résister à ces forces de déformation. Ward a décrit ces schémas trabéculaires et a attribué leur orientation à l'alignement directionnel de la contrainte de mise en charge exercée sur le fémur proximal (Figure 8). Ces trabécules consistent en un groupe de compression primaire, qui provient du cortex sous-trochantérien médial et monte vers le haut dans la tête fémorale portante, et un groupe de traction primaire, qui s'étend de la zone fovéale de la tête fémorale, à travers le col fémoral supérieur, et dans le cortex sous-trochantérien latéral. Compression secondaire, une traction secondaire et un grand groupe trochantérien complètent le schéma d'orientation trabéculaire [21]. Le calcar fémoral est une plaque osseuse dense s'étendant latéralement du cortex fémoral postéro-médial à la face postérieure du grand trochanter. Le calcar est le plus épais à sa face médiale et s'amincit progressivement à mesure qu'il s'étend latéralement [22,23].



**Figure n°32 : Représentation schématique des cinq groupes normaux de trabécules du fémur proximal. Le triangle de Ward (couleur blanche) correspond à la région anatomique du col fémoral où les forces de traction et de compression s'équilibrent (Ward, 1838).**

### 3. Ligaments et anatomie capsulaire

Une capsule fibreuse solide entoure l'articulation de la hanche qui aide au maintien de la stabilité de la hanche. Proximale, la capsule s'attache au rebord osseux de l'acétabulum à environ 6 mm à 8 mm du labrum [19]. À son insertion distale (fémorale), la capsule antérieure s'attache à la ligne intertrochantérienne et au grand trochanter, tandis que la capsule postérieure s'attache juste en amont de la ligne intertrochantérienne postérieure [24]. Bien que la plupart des fibres capsulaires soient longitudinalement parallèles au col fémoral, un sous-ensemble plus petit de fibres, la zone orbiculaire, encercle le col fémoral. Ce groupe condensé de fibres circulaires renforce les contraintes circonférentielles rencontrées par le labrum acétabulaire [25].



**Figure n°33 : Ligaments extra-capsulaires renforçant la capsule de la hanche. A : Vue antérieure. B : Vue postérieure (Sim et al., 1995).**

La surface interne de la capsule est tapissée par la synoviale de l'articulation de la hanche. Le revêtement synovial recouvre également la fosse acétabulaire, le labrum et la partie intracapsulaire du col fémoral [24]. Trois ligaments extracapsulaires relient le bassin et le fémur pour renforcer la capsule de la hanche (Figure 9). Ces ligaments sont tendus avec la hanche en extension et sont plus lâches dans les positions combinées de flexion, d'abduction et de rotation externe. Le ligament ilio-fémoral (ligament de Bigelow) est le plus fort des trois. Il s'étend de l'épine iliaque antéro-inférieure (en deux bandes distinctes) à la ligne intertrochantérienne

antérieure selon une configuration en Y inversé. Le rôle principal du ligament ilio-fémoral est de résister à l'hyperextension de la hanche. Le ligament pubofémoral s'attache proximale à la branche supérieure du pubis et distalement au col fémoral inférieur afin de fournir une résistance à l'hyperabduction de la hanche. Le ligament ischio-fémoral, le plus fin des trois, s'étend du bord ischiatique de l'acétabulum, à travers la face postéro-inférieure de l'articulation de la hanche, pour s'insérer sur le col fémoral. Sa fonction première est de stabiliser l'articulation en extension [26].

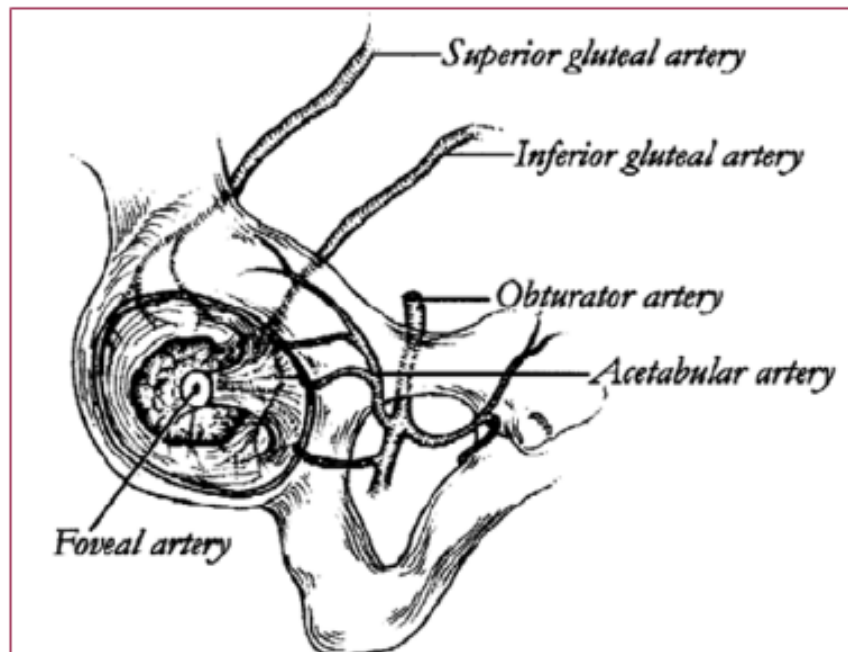
#### **4. Neuroanatomie**

L'articulation de la hanche reçoit de multiples innervations impliquant principalement la capsule de la hanche. Le nerf artriculaire postérieur, une branche du nerf du quadratus femoris, fournit l'apport nerveux le plus étendu à l'articulation de la hanche, y compris les régions postérieure et inférieure de la capsule et le ligament ischio-fémoral [24]. En haut, la capsule de la hanche est innervée par le nerf fessier supérieur. L'innervation antérieure de la capsule est assurée, principalement, par des branches directes du nerf fémoral. Cependant, les régions antéro-médiale et antéro-inférieure sont alimentées par le nerf artriculaire médial, issu de la branche antérieure du nerf obturateur [24]. Le ligament rond est innervé par la branche postérieure du nerf obturateur [25]. Les organes terminaux des nerfs sensitifs et les terminaisons nerveuses libres ramifiées se trouvent dans le labrum acétabulaire,

#### **5. Anatomie vasculaire**

L'articulation de la hanche reçoit son apport sanguin de plusieurs sources. Le cotyle est alimenté par trois artères principales : l'obturatrice, la fessière supérieure et la fessière inférieure (Figure 10). L'artère fessière supérieure alimente à la fois les parties supérieure et postérieure de l'acétabulum, et l'artère fessière inférieure alimente les parties inférieure et postérieure. La branche acétabulaire de l'artère obturatrice assure la vascularisation primaire de la face médiale de l'acétabulum [24]. Une branche terminale plus petite de la branche postérieure de l'artère

obturatrice, appelée artère fovéale, traverse le ligament rond pour alimenter une petite zone de la tête fémorale autour de la fovea centralis [26]. L'évidement entre la capsule et le labrum est tapissé de tissu conjonctif lâche hautement vascularisé.



**Figure n°34 : L'apport sanguin à l'acétabulum est assuré par les branches des artères obturatrices, fessières supérieures et fessières inférieures (Hansen, 1996).**

L'apport artériel à l'extrémité proximale du fémur a été largement étudié [28]. La description de Crock [28] semble la plus appropriée car elle repose sur une analyse à trois plans et permet une standardisation de la nomenclature anatomique. Crock a décrit les artères de l'extrémité proximale du fémur en trois groupes : (a) un anneau artériel extracapsulaire situé à la base du col fémoral ; (b) branches cervicales ascendantes de l'anneau artériel extracapsulaire à la surface du col fémoral ; et (c) les artères du ligament rond [29].

L'anneau artériel extracapsulaire est formé en arrière par une grosse branche de l'artère circonflexe fémorale médiale et en avant par des branches de l'artère circonflexe fémorale latérale (Figure 11). Les artères fessières supérieures et inférieures ont également des contributions mineures à cet anneau [29]. Les branches cervicales ascendantes naissent de

l'anneau artériel extracapsulaire. En avant, ils pénètrent dans la capsule de l'articulation de la hanche au niveau de la ligne intertrochantérienne et en arrière, ils passent sous les fibres orbiculaires de la capsule. Les branches cervicales ascendantes passent vers le haut sous les reflets synoviaux et les prolongements fibreux de la tête fémorale à partir de son col. Ces artères sont appelées artères rétinaculaires, décrites initialement par Weitbrecht [30].

Toute fracture du col fémoral peut entraîner une lésion des artères rétinaculaires en raison de sa proximité. Ces artères cervicales ascendantes donnent beaucoup de petites branches à la métaphyse du col fémoral. Un apport sanguin supplémentaire à la métaphyse provient de l'anneau artériel extracapsulaire et peut inclure des anastomoses avec des branches intramédullaires du système artériel nutritif supérieur, des branches des artères cervicales ascendantes et l'anneau intra-articulaire sous-synovial. Chez l'adulte, il existe une communication par la cicatrice épiphysaire entre les vaisseaux métaphysaires et épiphysaires lorsque le col fémoral est intact [30].

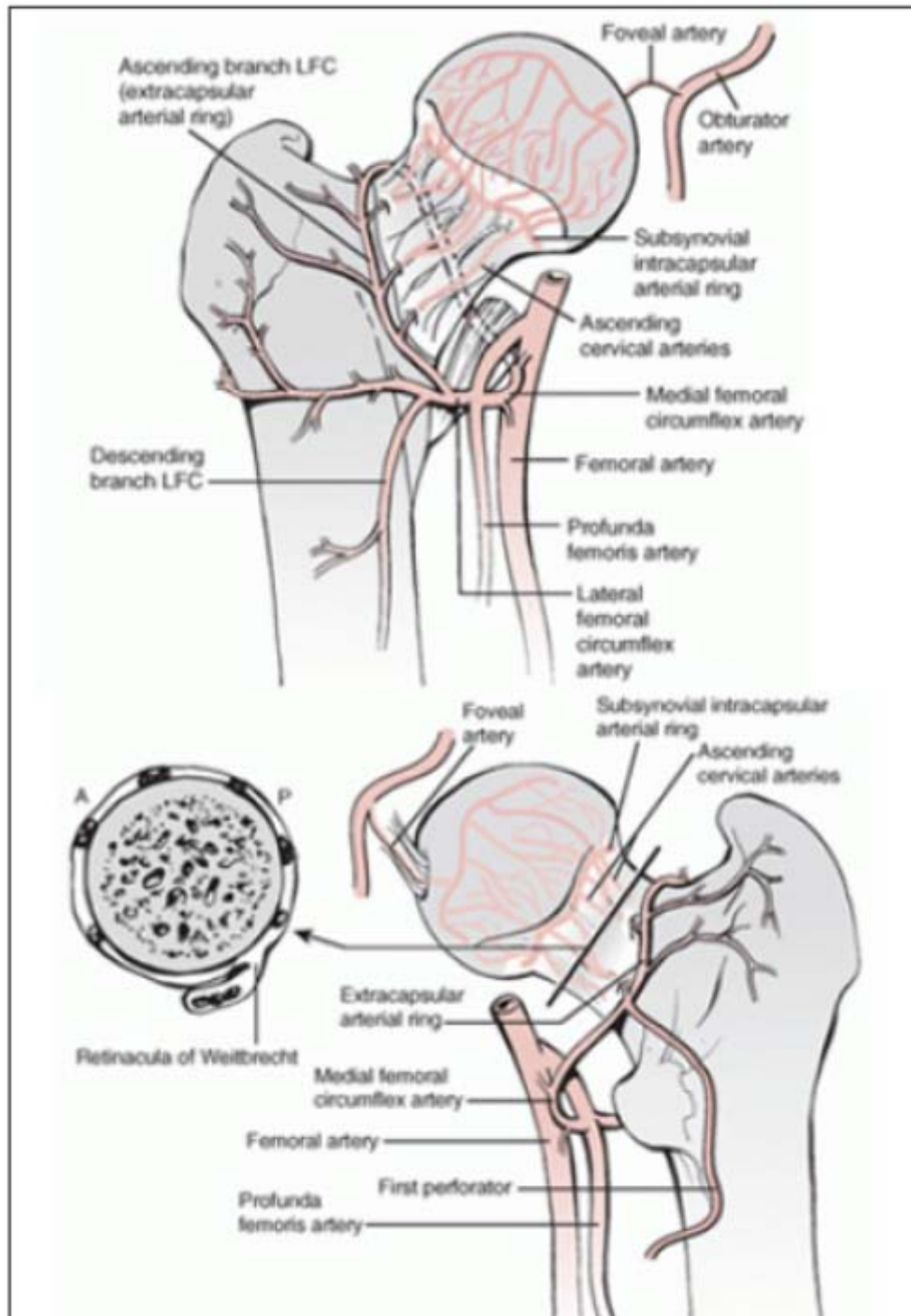


Figure n°35 : Anatomie vasculaire de la tête et du col fémoral. (Haut) Aspect antérieur. (En bas) Aspect postérieur. LFC, artère circonflexe fémorale latérale (Leighton, 2006).

Cette excellente vascularisation de la métaphyse explique l'absence de modifications avasculaires du col fémoral par opposition à la tête [29]. Les artères cervicales ascendantes peuvent être divisées en quatre groupes (antérieur, médial, postérieur et latéral) en fonction de leur relation avec le col fémoral. Parmi ces quatre, le groupe latéral fournit la majeure partie de l'apport sanguin à la tête et au col fémoraux. En marge du cartilage articulaire à la surface du col du fémur, ces vaisseaux forment un deuxième anneau, que Chung [31] a appelé l'anneau artériel intra-articulaire sous-synovial. Au niveau de l'anneau intra-articulaire sous-synovial apparaissent des branches artérielles épiphysaires qui pénètrent dans la tête fémorale. La rupture de cet anneau artériel a une importance dans les fractures intracapsulaires hautes. En effet,

Une fois que les artères de l'anneau intra-articulaire sous-synovial pénètrent dans la tête fémorale, elles sont appelées artères épiphysaires. Deux groupes distincts de vaisseaux dans la tête fémorale ont été décrits par Trueta et Harrison (1953) comme les artères épiphysaires latérales et métaphysaires inférieures. Cependant, Crock [28] a rapporté que ces deux groupes d'artères proviennent en fait du même anneau artériel et sont donc toutes deux des artères épiphysaires [29].

L'artère du ligament rond est une branche de l'obturateur ou de l'artère circonflexe fémorale médiale [28]. La présence fonctionnelle de cette artère a été diversement rapportée dans la littérature. Howe et al. [33] ont constaté que bien que les vaisseaux du ligament rond fournissent la vascularisation de la tête fémorale, ils étaient souvent insuffisants pour assurer l'alimentation principale de la tête fémorale après une fracture déplacée du col fémoral. Claffey [32] a également rapporté que la simple perméabilité des vaisseaux du ligamentum teres ne les rendait pas capables de maintenir la tête fémorale en vie si toutes les autres sources d'approvisionnement en sang étaient interrompues [29].



## 6. Anatomie musculaire

La géométrie de la hanche permet une large amplitude de mouvement dans tous les plans, nécessitant un grand nombre de muscles de contrôle provenant d'une large surface pour assurer une bonne stabilité. Les vingt-deux muscles agissant sur l'articulation de la hanche contribuent à la stabilité et fournissent les forces nécessaires au mouvement de la hanche. L'anatomie musculaire de la région de la hanche peut être expliquée de plusieurs façons. Trois groupes peuvent être définis en : 1- muscles internes de la hanche, 2- muscles externes de la hanche 3- muscles appartenant au groupe des adducteurs [6]. En outre, ils peuvent être classés en groupes superficiels et profonds [13]. D'autre part, ils peuvent être divisés en leurs principales actions transversales à l'articulation de la hanche [14].

Les muscles de la région de la hanche sont investis dans une couche fibreuse appelée fascia lata., Qui est une gaine fibreuse continue entourant la cuisse. Il est attaché au ligament inguinal, à la face postérieure du sacrum, à la lèvre de la crête iliaque, à la tubérosité ischiatique, au corps du pubis et au tubercule pubien en amont. La nature inélastique de ce fascia agit pour limiter le gonflement des muscles de la cuisse ce qui conduit à améliorer l'efficacité de leurs contractions [16].

Le principal fléchisseur de l'articulation de la hanche est le groupe iliopsoas; grand psoas, petit psoas et iliaque. L'origine du grand psoas va des corps vertébraux T12 à L5 et s'insère dans le petit trochanter. Il se rejoint au niveau du ligament inguinal pour former l'iliopsoas [15,16]. Iliopsoas est l'enrouement agissant dans la flexion de la hanche, mais il est également aidé par le couturier, le tenseur du fascia, le rectus femoris and latae (TFL) [15]. Sartorius, innervé par le nerf fémoral, part de l'épine iliaque antéro-supérieure (ASIS) pour s'insérer en dedans de la tubérosité tibiale. Il joue un rôle de rotation externe et d'abduction de la hanche. Le rectus femoris est issu du SIIA pour être inséré dans la tubérosité tibiale par le ligament rotulien [14]. Le grand fessier est considéré comme le principal extenseur de la hanche. Provenant de la

surface sacrée dorsale, partie postérieure de l'ilion et du fascia thoraco-lombaire à insérer dans la tubérosité fessière et le tractus ilio-tibial [15,16]. Il reçoit l'innervation du nerf fessier inférieur. Il joue un rôle dans la rotation externe, l'abduction et l'adduction [14].

Les principaux abducteurs de la hanche sont le moyen et le petit fessiers. L'insertion proximale du moyen fessier dans la crête iliaque est presque continue avec le fascia lata. Il apparaît comme un triangle inversé depuis sa large base proximale jusqu'à son étroite insertion distale dans la face latérale du grand trochanter. Le petit fessier se trouve sous le moyen fessier. Il provient de la surface fessière de l'ilium et s'insère dans la face antérolatérale du grand trochanter. Les deux muscles reçoivent des innervations par le nerf fessier supérieur [14]. Le Tensor Fascia Lata tire son origine de l'ASIS pour être inséré distalement dans le tractus iliotibial. Il partage la flexion et la rotation externe. Les muscles piriformes proviennent de la surface interne du sacrum et s'insèrent dans la pointe du grand trochanter. Il joue un rôle dans l'extension de la hanche et la rotation externe [14].

Les rotateurs externes (jumeau supérieur, obturateur interne, jumeau inférieur et carré fémoral) s'étendent horizontalement sous le piriforme. Tous jouent un rôle dans l'adduction de la hanche et la rotation externe et tous reçoivent des branches de L5-S1 dans le plexus sacré [15,7]. Les adducteurs de la hanche comprennent l'obturateur externe provenant de la surface externe de la membrane obturatrice et s'insérant dans la fosse trochantérienne. Il contribue également à la rotation externe et tire son innervation du nerf obturateur. Les autres muscles de ce groupe ont leur origine proximale sur l'os pubien et s'insèrent distalement sur le fémur sous le niveau du petit trochanter ou, dans le cas du gracilis, dans le pied anserinus en dedans de la tubérosité tibiale [9].

Le pectiné s'attache au pubis de la pectine et s'insère dans le fémur le long de la ligne pectiné et de la ligne âpre. Il contribue également à la rotation externe et à une certaine flexion. Le long adducteur s'attache médialement au pectiné sur la branche supérieure du pubis et s'insère distalement par rapport au pectiné le long du tiers médian de la ligne âpre – il contribue

également à la flexion de la hanche jusqu'à 70° [15]. Le court adducteur naît de la branche pubienne inférieure et s'insère à proximité du long adducteur dans le tiers proximal de la ligne âpre. Le grand adducteur provient de la branche pubienne inférieure, de la branche ischiatique et de la tubérosité ischiatique. Il s'insère distalement dans la lèvre médiale de la linea aspera mais a également une insertion plus tendineuse dans le condyle médial du fémur. Il contribue également à l'extension et à la rotation externe. L'adducteur minimus va de la branche pubienne inférieure à la lèvre médiale de la ligne âpre contribuant également à la rotation externe. Gracilis est le seul adducteur qui s'insère en aval de l'articulation du genou. Il naît en dessous de la branche pubienne sous la symphyse pubienne. Tous les adducteurs reçoivent une innervation du nerf obturateur. Le pectiné est également alimenté par le fémur tandis que la face profonde du grand adducteur est également alimentée par le nerf sciatique [14].

Comme indiqué précédemment, les muscles de l'articulation de la hanche peuvent contribuer au mouvement dans plusieurs plans différents en fonction de la position de la hanche, ce qui est causé par un changement dans la relation entre la ligne d'action d'un muscle et l'axe de rotation de la hanche. C'est ce qu'on appelle « l'inversion de l'action musculaire » et se manifeste le plus souvent par la fonction secondaire d'un muscle. Par exemple, le moyen et le petit fessiers agissent comme des abducteurs lorsque la hanche est en extension et comme des rotateurs internes lorsque la hanche est fléchie. Le long adducteur joue le rôle de fléchisseur à 50° de flexion de hanche, mais d'extenseur à 70° [14].

En plus d'assurer la stabilité et le mouvement de la hanche, les muscles agissent pour prévenir les contraintes de flexion excessives sur le fémur. Lorsque la diaphyse fémorale subit une charge verticale, les côtés latéral et médial de l'os subissent respectivement des contraintes de traction et de compression. Pour résister à ces contraintes potentiellement nocives, comme cela pourrait se produire dans le cas d'une personne âgée dont les os sont devenus ostéoporotiques et sensibles aux fractures de fatigue, le TFL agit comme une bande de tension latérale [14].

La faiblesse musculaire autour de la hanche est généralement compensée par l'individu pour effectuer la tâche de marche souhaitée. Un exemple est la démarche de Trendelenburg, notée par l'affaissement du bassin du côté controlatéral secondaire à la faiblesse du groupe musculaire abducteur du côté porteur. Ceci est contré par l'individu déplaçant son centre de gravité vers l'articulation touchée en se penchant. Cette inclinaison réduit la force requise par les abducteurs [14].

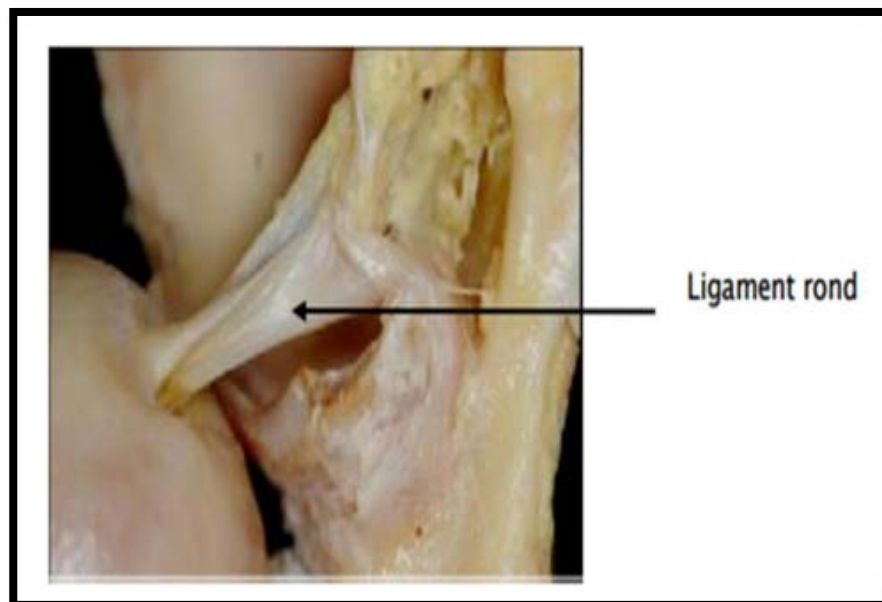
## **7. Les moyens d'unions [39] [40] [41] [42] [45]**

### **7-1 La capsule articulaire**

Elle a la forme d'un manchon fibreux cylindrique, très résistant, étendu entre le pourtour de la cavité cotyloïde et le col du fémur.

### **7-2 Le ligament rond**

Cordon fibreux, aplati, long d'environ 3 cm, intra capsulaire, il relie la tête fémorale à l'arrière fond de la cavité cotyloïde.



**Figure n°36 : Insertions du ligament rond**  
**7-3 Les ligaments de renforcement capsulaire**

7-3 - 1 Le ligament iliofémoral ou ligament de Bertin

C'est le ligament le plus puissant du corps humain, il renforce la capsule en avant, en s'insérant sur l'épine iliaque antéro-inférieure de l'os coxal et s'étale en éventail à la face antérieure de la capsule vers la ligne intertrochantérique (partie médiale).

7-3 - 2 Le ligament pubo-fémoral

Situé sous le précédent, tendu entre l'éminence ilio-pectinée et la fossette prétrochantérienne, renforce la partie antéro-inférieure de la capsule.

7-3 - 3 Le ligament ischio-fémoral

S'étend de la face postérieure du sourcil cotyloïdien au bord interne du grand trochanter, renforce la partie postérieure de la capsule. Ces moyens d'union assurent la stabilité passive de la hanche

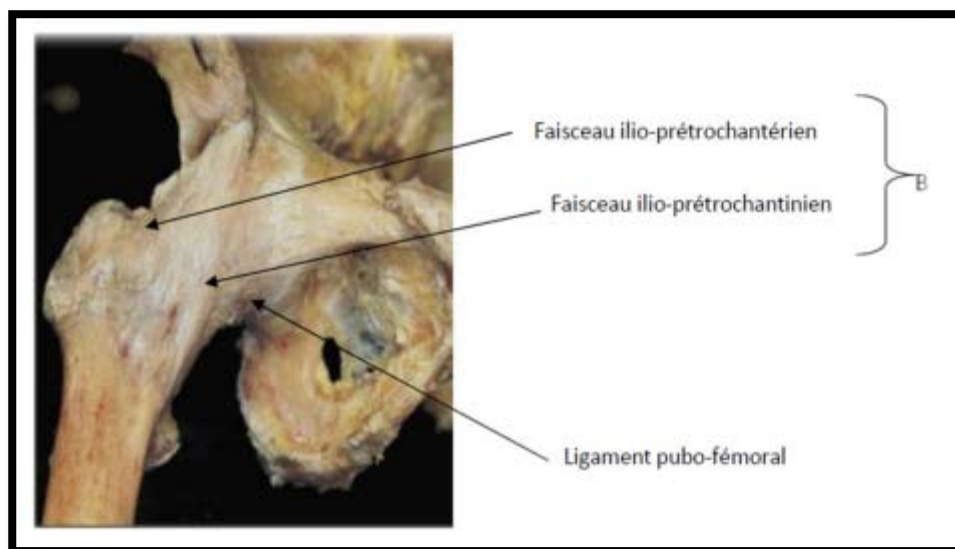
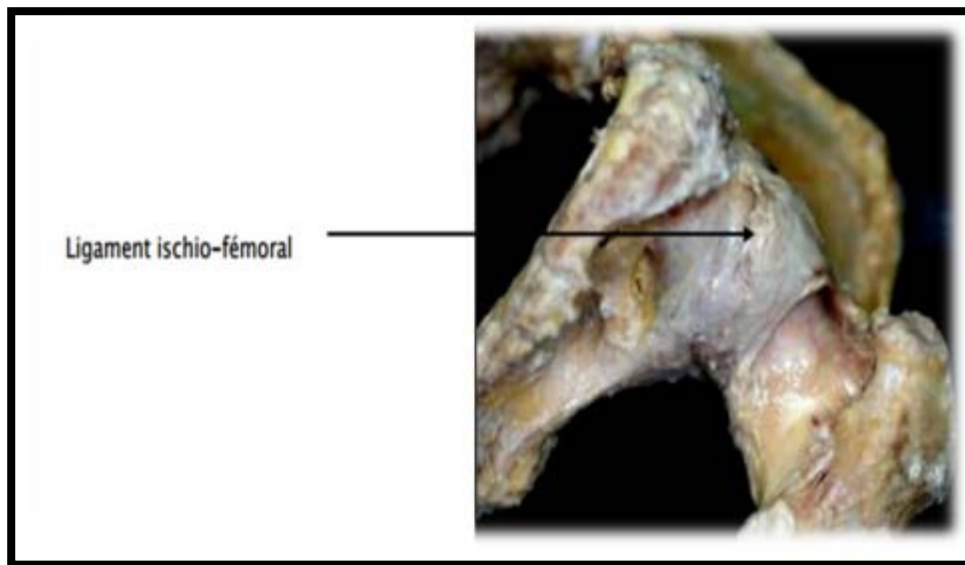


Figure n°37 : Vue antérieure de la hanche droite ; B : le ligament de Bertin



**Figure n°38 : vue postéro-inférieure de la hanche.**

#### **7-4 La synoviale**

C'est une séreuse fine qui tapisse la face profonde de la capsule articulaire. Elle entoure également le ligament rond formant la tente du ligament rond le laissant donc extra-articulaire. L'orientation des fibres de la capsule articulaire et des ligaments assurent la stabilité passive de la hanche tout en autorisant une mobilité suffisante

### **8. Les rapports**

Les rapports de l'articulation de la hanche en font d'elle une articulation profonde et d'abord chirurgical difficile [39] [40] [41] [45] .

#### **8-1 Antérieurs**

Ce sont les parties molles de la région inguino-crurale, au-dessous de l'arcade fémorale [40] [42] [45] . Le muscle couturier divise la région en deux parties :

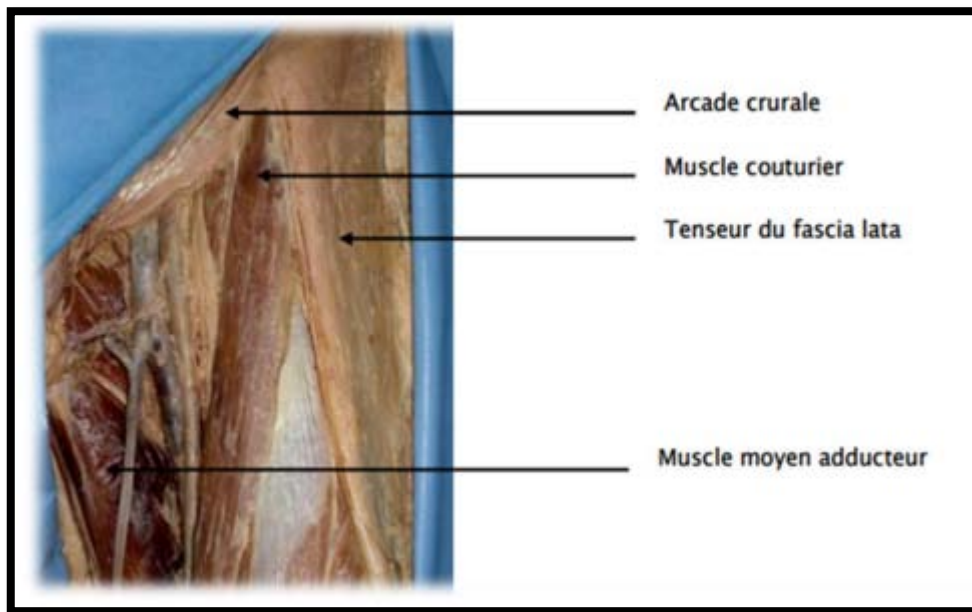
Le triangle inguino-crural externe, en avant et en dehors, entre le tenseur du fascia lata et couturier. On trouve à ce niveau de la superficie à la profondeur:

- Le tissu sous cutané avec les branches du nerf fémoro-cutané.
- L'aponévrose fémorale.
- Le muscle tenseur du fascia lata en dehors et couturier en dedans.
- Le droit antérieur sur la capsule, dans ce plan musculaire, cheminent l'artère circonflexe antérieure sur la face antérieure du droit antérieur et les vaisseaux et nerfs du vaste externe et du droit antérieur

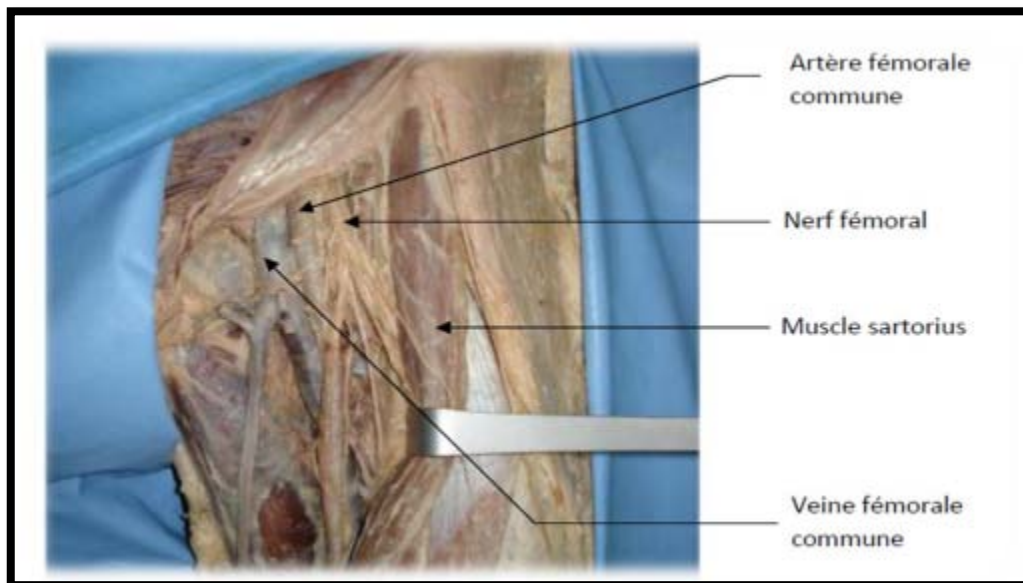
Le triangle de Scarpa, en avant et en dedans, entre couturier et moyen adducteur. On trouve à ce niveau de la superficie à la profondeur :

- Le tissu sous cutané avec la veine saphène interne et les ganglions inguinaux superficiels.
- L'aponévrose fémorale.
- Les muscles couturier et moyen adducteur qui se croisent au sommet du triangle.
- Les muscles psoas iliaque en dehors et pectiné en dedans. Le psoas qui va se fixer sur le petit trochanter recouvre presque complètement la capsule.

Dans l'angle psoas pectiné, dans le canal fémoral cheminent : l'artère fémorale, la veine fémorale, les ganglions inguinaux profonds, et le nerf crural [40] [43] [45]



**Figure n°39 : la région inguino-crurale vue de face [40]**



**Figure n°40 : Vue antérieure de la hanche : triangle de Scarpa [40]**



### 8-2 Postérieurs

Ce sont les parties molles de la région fessière. On trouve à ce niveau de la superficie à la profondeur :

L'aponévrose fessière.

Le grand fessier

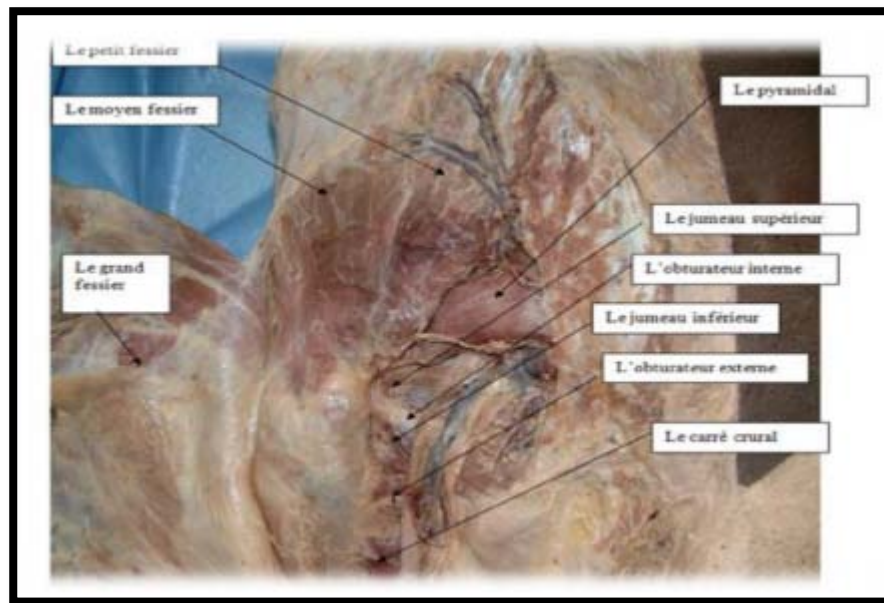
Le moyen fessier

Le petit fessier, qui recouvre la face supérieure de l'articulation.

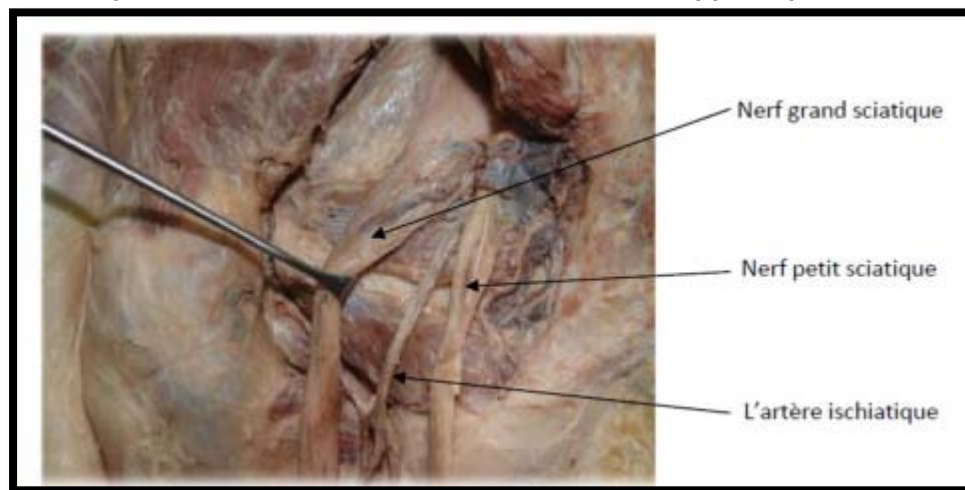
Les muscles pelvi-trochantériens qui recouvre directement la capsule, de haut en bas :

- Le pyramidal du bassin.
- Le jumeau supérieur.
- L'obturateur interne.
- Le jumeau inférieur.
- L'obturateur externe croisant obliquement la face postérieure de l'articulation.
- Le carré crural qui recouvre le précédent.

Dans cette région chemine le pédicule vasculo-nerveux inférieur de la fesse : le nerf grand sciatique est l'élément essentiel, il est accompagné par l'artère ischiatique, le nerf petit sciatique, le nerf du jumeau supérieur, le nerf obturateur interne, le nerf du jumeau inférieur et du carré crural.



**Figure n°41 : Vue postérieure de l'articulation de la hanche : rapports postérieurs [40] [45]**



**Figure n°42 : Vue postérieure de l'articulation de la hanche : rapports postérieurs [40] [45]**  
**8-3 Internes**

En dedans et en haut, l'articulation répond au fond du cotyle, c'est un rapport osseux, en dedans et en bas, c'est un rapport musculaire centré par le trou obturateur, qui livre passage à l'artère obturatrice, la veine obturatrice, et le nerf obturateur.

#### **8-4 Externes**

L'articulation répond au grand trochanter, avec en avant le tenseur du fascia lata, en arrière le grand fessier, et à sa surface externe le petit fessier.

### **9. Les vaisseaux et nerfs[40] [45]**

#### **9-1 Les Artères**

La hanche est vascularisée par :

Les artères circonflexes antérieure et postérieure, branches de l'artère fémorale profonde. Ces artères forment autour du col fémoral, un cercle artériel qui donne des branches ascendantes pour l'articulation et surtout le col et la tête fémorale.

La branche postérieure de l'artère obturatrice, venue de l'hypogastrique, elle vascularise la partie antéro-inférieure de l'articulation.

L'artère ischiatique en arrière.

La branche profonde de l'artère fessière qui vascularise la partie supérieure de l'articulation.

#### **9-2 Les Veines**

Elles sont satellites des artères, réalisent trois voies principales de drainage : Voie interfessière profonde. Voie circonflexe fémorale. Voie postérieure ischiatique

#### **9-3 Les Nerfs**

L'innervation de la hanche se fait par des branches provenant du : Plexus lombaire par le nerf obturateur et le nerf crural. Plexus sacré par le nerf sciatique.

#### **9-4 Les Lymphatiques**

Le drainage lymphatique de la hanche est assuré par deux retours : Ganglions iliaques externes : ganglions rétro-cruraux et ganglions du nerf obturateur.

Ganglions hypogastriques.

## II. Biomécanique de la Hanche

### A. Hanche normale

#### 1. Cinématique de la hanche normale et malade

Tout examen de la biomécanique de la hanche doit aborder à la fois la cinématique et la cinétique de la fonction normale de la hanche. La cinématique articulaire est l'étude du mouvement angulaire ou de translation de la hanche en réponse aux forces appliquées. La cinétique est l'étude des forces et des moments agissant sur l'articulation, le plus souvent pendant la position, la marche ou les activités fonctionnelles. En règle générale, ces forces sont créées par l'équilibre entre la gravité, agissant pour tirer le corps vers le sol, et la contraction musculaire, qui sert à maintenir le squelette en l'air. Cet équilibre repose sur la transmission de la charge par des structures intermédiaires telles que les tendons, les ligaments, la capsule de la hanche et les tissus articulaires.

L'étude de la biomécanique de la hanche peut être abordée de plusieurs manières. L'analyse du mouvement peut être utilisée pour quantifier la cinématique articulaire, notamment en corrélation avec des modèles analytiques du système musculo-squelettique. Par conséquent, les calculs de force articulaire peuvent être effectués à l'aide de données obtenues à partir de mesures de plate-forme de marche et de force, en conjonction avec des modèles analytiques qui simulent la force de contraction et la ligne d'action de la musculature correspondante.

L'articulation de la hanche est classée comme une rotule enarthrodiale qui permet une articulation polyaxiale entre le corps et le membre inférieur. La tête fémorale comprend près des deux tiers d'une sphère, tandis que l'acétabulum conjugal forme un hémisphère de même diamètre. Les surfaces cartilagineuses du fémur et de l'acétabulum ne sont pas parfaitement conformes, dans la mesure où la tête fémorale correspond plus à une conchoïde qu'à une sphère. [12] Cela permet à l'articulation de la hanche de subir un mouvement dans un assortiment d'axes de mouvement qui permettent la flexion-extension, l'abduction-adduction et

la rotation interne-externe. Malgré une capsule articulaire robuste et une stabilité ligamentaire, l'articulation de la hanche permet une grande mobilité du fémur par rapport au bassin. Le mouvement articulaire est le plus important dans le plan sagittal, le fémur fléchissant et s'étendant autour d'un axe gauche-droite. [13] Avec le genou fléchi, la hanche peut être activement fléchie jusqu'à environ 120 degrés avant d'autres mouvements si elle est limitée par la capsule articulaire ; la flexion de la hanche avec le genou complètement étendu est limitée à seulement 90 degrés en raison de la tension des ischio-jambiers. [11 , 13 , 14] La flexion passive de la hanche atteint 140 degrés lorsque le genou est fléchi.[6] Dans l'ensemble, les données existantes pour les valeurs ROM maximales incluent 120 degrés pour la flexion, 20 degrés pour l'extension, 45 degrés pour l'abduction, 30 degrés pour l'adduction et 40 degrés pour la rotation interne et externe. [15 , 16]

### **1-2 Les mouvements de la hanche**

L'articulation de la hanche est une énarthrose très emboîtée, douée d'une haute solidité, et d'une importante mobilité, située à la racine du membre inférieur et elle a pour fonction de l'orienter dans toutes les directions de l'espace.

Les mouvements élémentaires s'effectuent dans les trois plans de l'espace autour des trois axes passant par le centre de la tête fémorale :

\*\* Un axe transversal, situé dans le plan frontal, autour duquel s'effectuent les mouvements de flexion-extension.

\*\* Un axe antéro-postérieur pour les mouvements d'adduction et d'abduction.

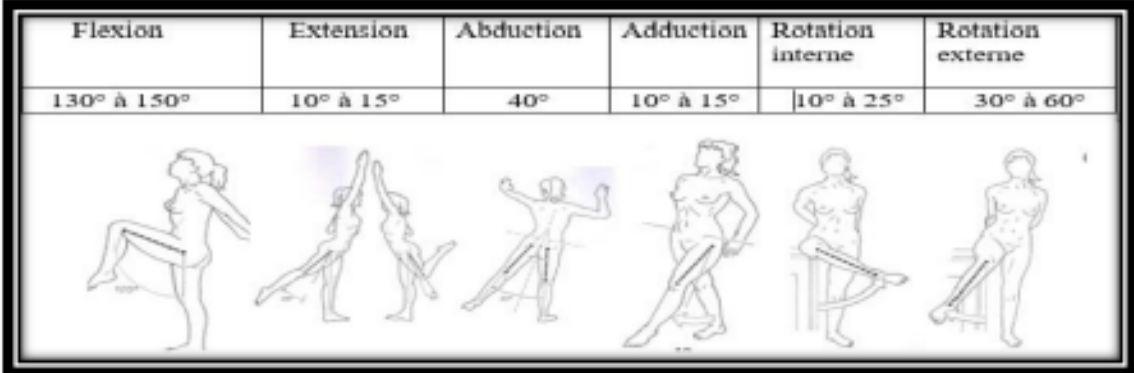
\*\* Un axe vertical, qui lorsque la hanche est en position de rectitude, se confond avec l'axe longitudinal du membre inférieur, cet axe permet les mouvements de rotation interne et rotation externe

### 1-2-1 Les mouvements passifs

L'amplitude des mouvements est fonction de la décontraction musculaire, de la position du tronc et du genou.

Le mouvement de flexion est limité à 90° ou à 100° lorsque le genou est en extension, mais peut atteindre 130° à 150° lorsque le genou est en flexion, car la flexion du genou relâche les muscles ischio-jambiers. Les résultats de l'examen clinique sont les suivantes :

Flexion	Extension	Abduction	Adduction	Rotation interne	Rotation externe
130° à 150°	10° à 15°	40°	10° à 15°	10° à 25°	30° à 60°



**Figure n°43 : Amplitudes articulaires de la hanche**

### 1-2-2 Les mouvements actifs

Ils sont déterminés par les commandes musculaires.

Les muscles ont souvent des actions mixtes, étant donné leur mise en œuvre sollicitée dans les positions variées du membre inférieur.

On peut retenir schématiquement :

Pour l'extension, les muscles fessiers en particulier le grand fessier, et les ischio-jambiers. Pour la flexion, le psoas-iliaque, le droit antérieur, le couturier, et le tenseur du fascia lata.

Pour l'abduction, le petit fessier couplé au tenseur du fascia lata et aux Pélvi-trochantériens.

Pour la rotation externe : assurée par les pévi-trochantériens et le chef profond du grand fessier.

Pour la rotation interne : les chefs antérieurs des petits et moyens fessiers, les grands et moyens adducteurs.

### **Flexion**

La flexion de la hanche est provoquée par l'action combinée de muscles passant en avant de l'articulation ou s'attachant dans un plan antérieur à cette articulation.

Ces muscles sont le psoas et l'iliaque, le droit antérieur, le tenseur du fascia lata, le petit fessier, le moyen fessier par ses fibres antérieures, le couturier, le petit adducteur, le moyen adducteur, le pectiné, le droit interne.



**Figure n°44 : A.Muscle Petit Adducteur B.Muscle Moyen Adducteur C.Muscle Droit Interne**

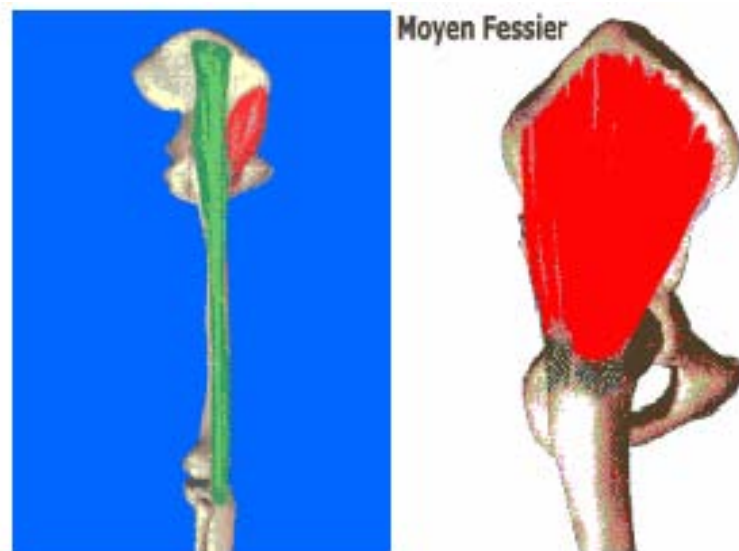
La flexion active normale maximum est de 120 degrés genou fléchi et de 90 degrés le genou en extension en raison de l'action des ischio-jambiers qui sont des muscles bi-articulaires postérieurs du genou et de la hanche.



**Figure n°45 : a=actif tendu b=actif fléchi c=passif fléchi**

La flexion est plus importante chez les sujets entraînés tels que danseurs et gymnastes.

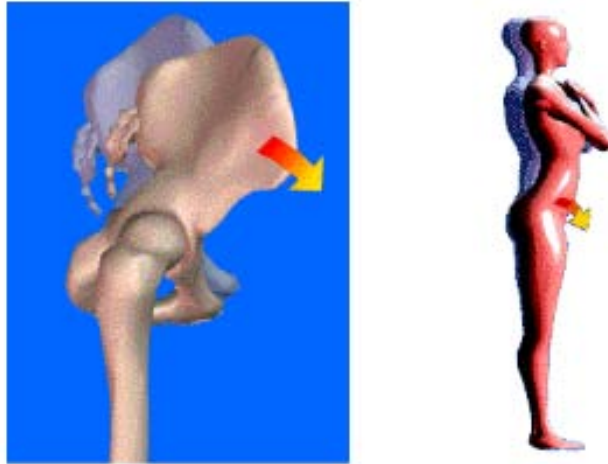
Dans tous les cas la flexion passive est plus importante que la flexion active.



**Figure n°46 : TFL ou Tenseur du fascia lata et Moyen fessier**



Si le fémur est fixe, l'action des muscles fléchisseurs des hanches entraîne une antéversion du bassin (épine iliaque antéro supérieure qui bascule vers l'avant)



Tendinite du fascia lata : La tendinite du fascia lata est causée par la friction de la bandelette ilio-tibiale sur le tubercule du condyle externe du genou. La douleur est située sur la face externe du genou lors de la flexion de celui-ci pendant la course.

- **Extension**

Mouvements possibles et muscles associés

## Extension de la Hanche



- a : Extension active jambe tendue 10°
- b : Extension active genou fléchi 20°
- c : Extension passive pied tenu 30°

L'extension de la hanche est très faible (10 degrés) si la jambe est tendue. Si le muscle droit antérieur (muscle antérieur de la cuisse entrant dans la constitution du quadriceps) est relâché donc si le genou est fléchi, l'extension peut atteindre 20 degrés. Le muscle droit antérieur est biarticulaire et passe en avant de la hanche et du genou.



Le mouvement d'extension de la hanche est provoqué par les muscles passant en arrière de l'articulation de la hanche. Ce sont, à des niveaux divers :

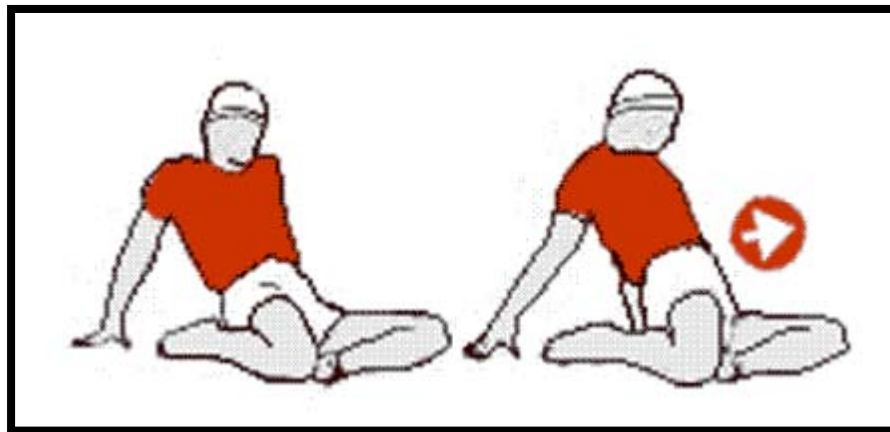
- le grand fessier,
- le long biceps fémoral,
- le demi membraneux,
- le demi tendineux,
- le moyen fessier dans sa partie postérieure
- le grand adducteur.

Si le pied est tenu par la main, le genou est dans ce cas passif et fléchi, alors l'extension peut atteindre 30 degrés.

- **Extension passive**

L'extension forcée de la hanche permet l'étirement du quadriceps et du psoas.

Exemple d'étirement couplé du quadriceps et du psoas



**Figure n°47 : La position initiale est assise, une jambe repliée vers l'arrière et l'autre fléchie. L'étirement consiste à basculer la hanche vers l'avant. Un étirement est alors sensible dans le devant de la cuisse, c'est le quadriceps qui est étiré, et au niveau de l'aîne, c'est le psoas. Pour un étirement passif en fin d'entraînement ou chez soi il faut maintenir la position pendant 20 secondes puis changer de coté.**

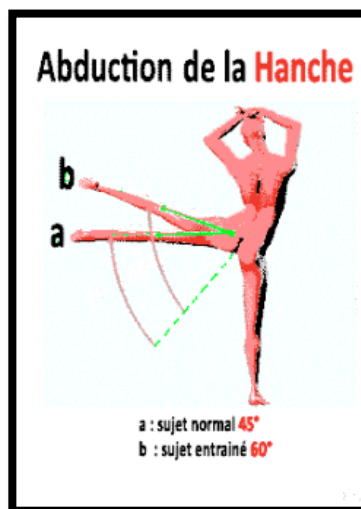
## Abduction

- **Définition**

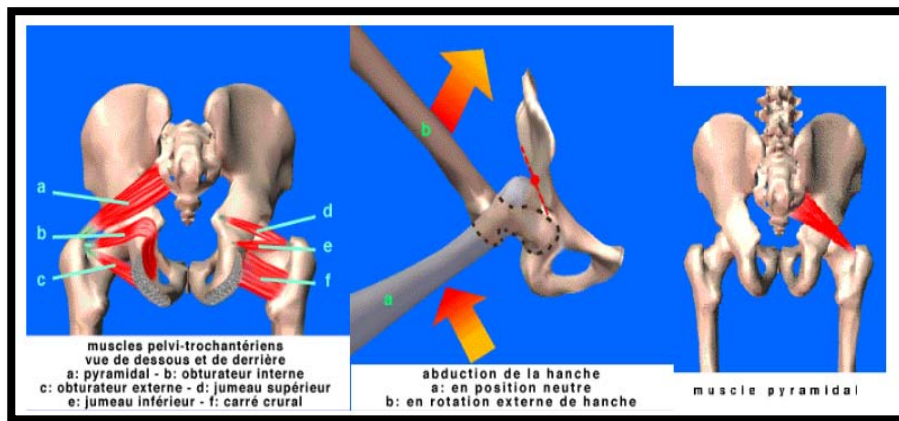
L'abduction de la hanche consiste à écarter un membre inférieur de l'autre en l'éloignant de l'axe du corps dans un plan frontal. D'une manière générale, en anatomie, l'abduction est un mouvement d'éloignement par rapport à un axe central. Le terme opposé à abduction est adduction qui indique le rapprochement de l'axe central. Il existe de nombreuses autres définitions de l'abduction notamment en épistémologie, en psychologie cognitive ou en ufologie. Pour l'être humain en anatomie fonctionnelle on parle aussi d'abduction du bras et d'abduction du moignon de l'épaule

- **Caractéristiques biomécaniques**

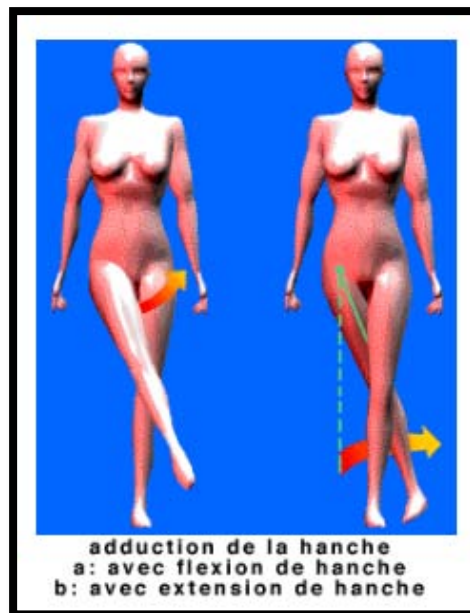
L'abduction pure est limitée à 45 degrés par la butée du fémur, au niveau du grand trochanter, sur le bassin. Les sujets entraînés peuvent obtenir 60 degrés et pour obtenir les 90 degrés du grand écart il est nécessaire de tourner un peu le bassin.



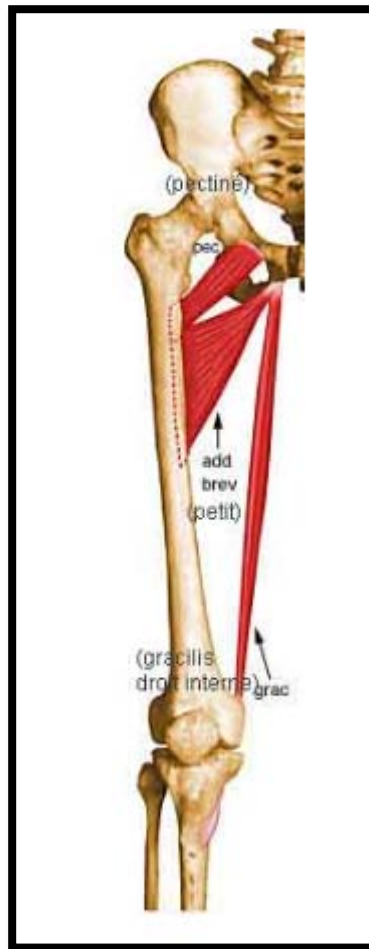
L'abduction est provoquée à des degrés divers par le moyen fessier, le petit fessier, le grand fessier, le tenseur du fascia lata (ces 2 derniers muscles entrant dans la composition du deltoïde fessier), le pyramidal, l'obturateur interne, l'obturateur externe, les jumeaux de la hanche, le couturier.



## Adduction



L'adduction de la hanche consiste à rapprocher un membre inférieur de l'autre. L'adduction pure (action de rapprocher un membre inférieur de l'autre) est gênée par la présence de l'autre membre et doit s'associer à un petit mouvement de flexion ou d'extension de la hanche afin de passer devant ou derrière l'autre membre. L'adduction atteint 30 à 40 degrés.



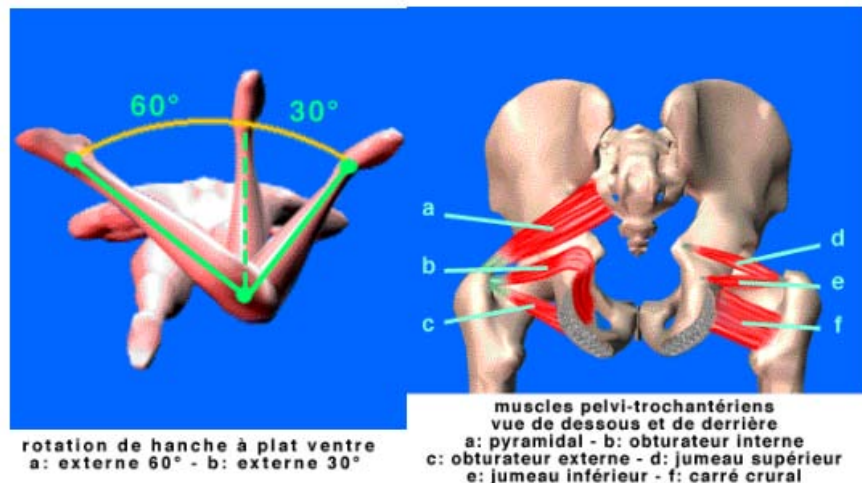
Les muscles adducteurs de la hanche sont situés en dedans de l'articulation. Ce sont le grand adducteur, le pectiné, le petit adducteur, le moyen adducteur, le droit interne, l'ilio-psoas, le long biceps, le grand fessier (par ses plans profonds). L'adduction associée à une flexion de hanche est utilisée pour s'asseoir sur une chaise jambes croisées.

### **Rotation interne**

La rotation interne de la hanche est très limitée, elle dépasse rarement 30 à 35 degrés. 3 muscles interviennent dans ce mouvement de rotation : le moyen fessier, le petit fessier, le tenseur du fascia lata. La rotation interne est limitée lors d'une lésion coxo-fémorale ou d'une raideur des muscles rotateurs externes que sont le pyramidal, l'obturateur interne, l'obturateur

externe, le jumeau supérieur du bassin, le jumeau inférieur du bassin, le carré crural, le grand fessier, le long biceps, le grand adducteur, le moyen adducteur et le petit adducteur.

Il est essentiel d'étirer ses muscles pour assurer une complète disponibilité dans l'amplitude des mouvements humains.



## 2. Physiologie de la hanche :

### 2-1 La théorie de PAUWELS

Elle part d'un exemple relativement simple, celui d'une colonne supportant une charge, quand le poids de celle-ci est centré au niveau de l'axe de la colonne, les contraintes de compression exercées sont uniformément réparties sur toute la section de la colonne.

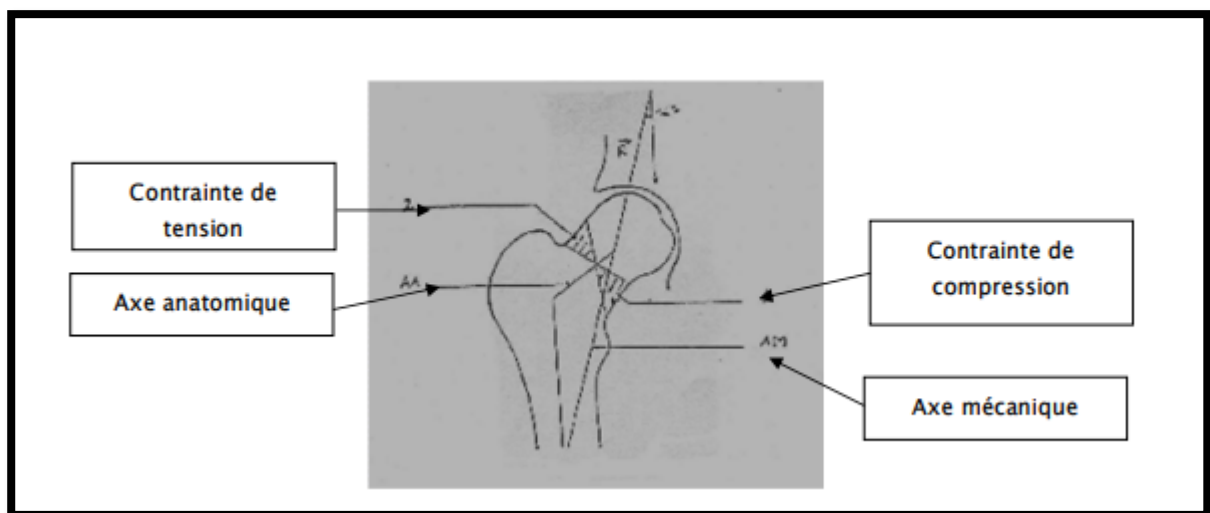
Lorsqu'on déplace cette charge latéralement, en plus des contraintes de compression, il y a des contraintes de flexion. Ces contraintes de compression se répartissent de part et d'autre de l'axe neutre de la colonne, avec des contraintes de pression du côté de la charge, et de tension du côté opposé.

A partir d'un certain degré d'excentricité de la charge, les contraintes de tension deviennent supérieures aux contraintes de pression. Si en plus, la charge s'exerce obliquement, une force de cisaillement apparaît et les sollicitations en flexion augmentent.

PAUWELS compare le col fémoral à une colonne courbe qui subit une force résultante du poids du tronc et des forces musculaires (les muscles fessiers).

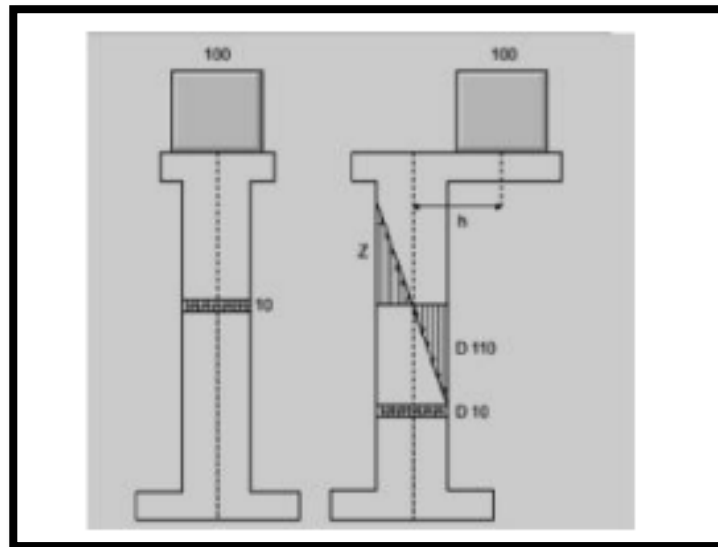
La direction de cette force est inclinée de  $16^\circ$  par rapport à la verticale, s'exerçant selon l'axe mécanique du col qui est variable selon les changements de position et donc distinct de l'axe anatomique du col :

Cette force produit des contraintes de compression maximales au bord inférointerne du col, des contraintes de traction maximales au bord supéro-externe du col et un effet de cisaillement du fait de son obliquité



**Figure n°48 : Les contraintes mécaniques de l'extrémité supérieure du fémur**





**Figure n°49 : Les colonnes de PAUWELS**

### **2-2 Etude de la résultante < R > :**

La résultante < R > a été mesurée par Pauwels et dans l'ensemble, ses calculs sont confirmés par RYDELL qui a réalisé des mesures directes sur une prothèse céphalique munie de jauges de contraintes implantées sur deux sujets.

### **2 – 3 Appui bipodal :**

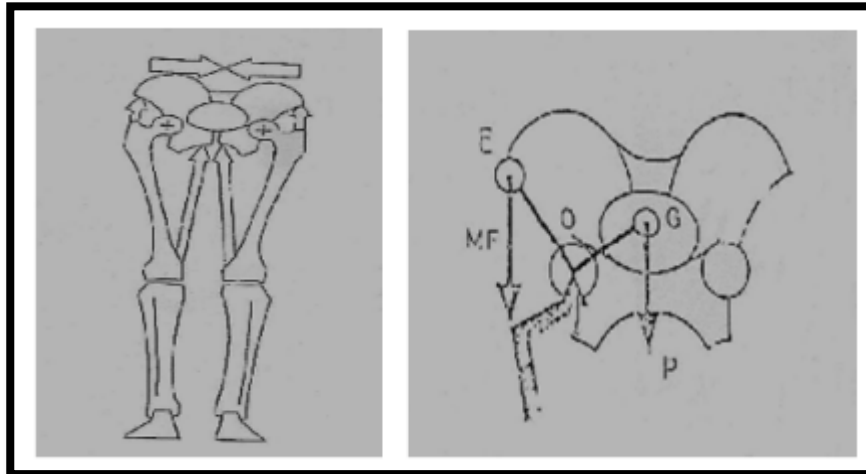
Le poids du tronc est réparti sur les deux hanches, son équilibre est assuré par l'action simultanée des adducteurs et des abducteurs, quand ces actions antagonistes sont en équilibre, le bassin est symétrique. Dans cette situation, <R> est estimée au tiers du poids P/3.

### **2 -4 Appui monopodal :**

Au cours de la marche, le sujet se trouve constamment en appui monopodal, l'équilibre est alors assuré uniquement par l'action des abducteurs du côté de l'appui. On peut assimiler alors la ceinture pelvienne à un levier où le point d'appui est représenté par la hanche porteuse < O >, la résistance par le poids du tronc <P> appliqué au niveau du centre de la gravité et la puissance par la force du moyen fessier <MF> appliquée sur la fosse iliaque externe. Pour que la ligne des

hanches soit horizontale en appui unipodal, il faut que la force du MF soit suffisante pour équilibrer le poids du tronc en tenant compte de l'inégalité des bras de levier OE et OG. En fait, le MF n'agit pas seul, il est aidé par le tenseur du fascia lata.

La valeur de  $\langle R \rangle$  est de 2,5P lorsque le sujet est debout en équilibre unipodal, elle est de 3P à la marche en situation unipodale



**Figure n°50 : Appui bipodal – Appui monopodal**

**2-5 Situations pathologiques :**

En cas de coxa-valga ou coxa-vara, la force bissectrice sur le sommet de la balance (hanche) se modifie en raison de la modification de la longueur du bras externe du levier, ainsi :

- En cas de coxa-valga  $R = 6$  à  $8P$ .
- En cas de coxa-vara  $R = 2$  à  $3P$ .

## **B. Hanche Prothésée**

### **1. Forces et contraintes développées dans une prothèse totale de hanche (PTH)**

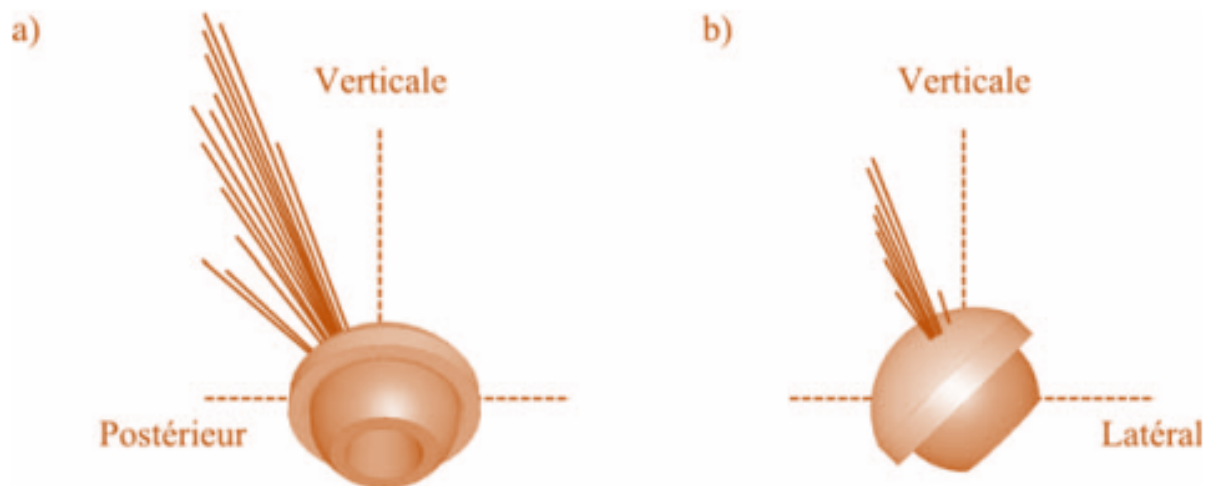
#### **1.1 Implants instrumentés**

Le fait d'introduire des biomatériaux dans le corps humain, dont les propriétés mécaniques sont certes remarquables, mais loin d'être aussi adaptatives que celles de l'os, entraîne des différences notoires avec les forces et contraintes estimées pour des articulations saines. Afin de vérifier les résultats obtenus par la méthode de la dynamique inverse, des prothèses instrumentées ont été développées. La première tentative d'implant instrumenté a été réalisée par Rydell, qui a mesuré une pression maximale de l'ordre de 5,5 MPa durant la marche (Andriacchi et al. 1997). Ensuite, d'autres PTH instrumentées plus sophistiquées ont été mises au point (Bergmann et al. 1993, Bergmann et al. 1995, Bergmann et al. 2001 – 1), (Graichen et al. 1999). Des jauges de déformations ont été implantées dans le col afin de mesurer les forces selon les trois axes, la précision des mesures atteignant 1 %. De plus, la répartition des activités des patients a été estimée, montrant que l'activité la plus fréquente est de rester assis, puis se tenir debout, marcher, rester allongé et monter ou descendre des escaliers, les activités restantes n'ayant pu être classifiées (Morlock et al. 2001). Le nombre moyen de pas par an a été calculé et est de l'ordre de 1,1 million, tandis qu'environ 60 000 marches d'escaliers sont gravies ou descendues par an.

#### **1.2. Etude de la marche**

En ce qui concerne la majorité des patients, les fonctions motrices après implantation ne reviennent jamais à la normale, il subsiste toujours une déficience et une dissymétrie, ceci pouvant être dû à une anomalie déjà présente avant opération, ou à une adaptation après implantation (Andriacchi et al. 1997, McCrory et al. 2001, Miki et al. 2004, Perron et al. 2000). En particulier, la vitesse de déambulation reste de 15 à 20 % inférieure à la normale, ceci étant

corrélé avec une diminution du moment développé par les muscles extenseurs et une diminution de l'amplitude d'extension de la hanche (Perron et al. 2000). Cette vitesse libre de marche a été mesurée à environ 0,8 m/s. De plus, les patients mettent moins de charge sur leur jambe prothésée, et celle-ci est appliquée moins vite, entraînant une diminution des contraintes induites (Heller et al. 2001, Stansfield et al. 2002). Ceci confirme la persistance d'une posture antalgique lors de la marche, même plusieurs mois après l'opération. En ce qui concerne la diminution de l'amplitude du mouvement, il a été démontré qu'elle représente une réponse adaptative afin de diminuer les micro-mouvements de torsion apparaissant si l'articulation travaille à une amplitude élevée (Andriacchi et al. 1997). Les valeurs des forces mesurées par l'intermédiaire de PTH instrumentées confirment celles calculées de façon indirecte par la méthode de la dynamique inverse. En particulier, la présence du double maximum de force est démontrée (Bergmann et al. 2001 – 1, Heller et al. 2001). Pour la déambulation, les valeurs des maximums de force varient selon les patients de 150 à 480 %P selon la vitesse (Bergmann et al. 1993, Bergmann et al. 1995, Bergmann et al. 2001 – 1, Heller et al. 2001, Stansfield et al. 2002, Stansfield et al. 2003). Les études réalisées concordent pour montrer que la force résultante de contact de la tête sur la cupule est toujours dirigée dans la direction postéro-supérieure et médiale (Fig. I.9) (Bergmann et al. 1993, Pedersen et al. 1997). De plus, les charges importantes sur la tête du fémur ont des directions qui dépendent peu du type d'activité. Ceci vient du fait que les contractions musculaires créent la plus grande partie de la charge sur l'articulation et que les directions effectives des muscles les plus gros sont alignées avec le fémur. Par contre, la direction des forces agissant au niveau de la cupule varie considérablement car les lignes d'actions musculaires relatives au pelvis varient énormément au cours des diverses activités (Pedersen et al. 1997).



**Figure n°51 : Orientation des forces de contact au niveau de la cupule pendant la marche, dans le cas d'une PTH implantée à droite (Pedersen et al. 1997). a) Vue latérale. b) Vue postérieure.**

Les contraintes sont principalement localisées sur le bord antérieur et du côté latéral de la cupule (Ipavec et al. 1999, Mavcic et al. 2002). Il a été montré que, en moyenne, la force résultante et les contraintes au niveau de la hanche sont plus importantes pour les sujets équipés d'une PTH que pour les sujets sains. En effet, cette force résultante, calculée lors d'un appui statique unipodal, est de l'ordre de 310 %P pour les sujets équipés de PTH, et de 270 %P pour les sujets sains (Mavcic et al. 2002). Comme nous l'avons vu, le maximum de contraintes est dépendant de la qualité de couverture de la tête par la cupule (Mavcic et al. 2002). Or, les sujets opérés ont de plus petits angles de Wiberg et donc une surface de contact plus réduite que les sujets sains, ce qui implique des contraintes plus élevées. Un autre paramètre influent est la contraction musculaire. En effet, quand l'angle de Wiberg est faible, ce qui est donc le cas pour un patient prothésé, le maximum de pression de contact change considérablement avec la direction des forces des muscles abducteurs (Genda et al. 2001, Ipavec et al. 1999).

### **1.3. Etude des montées et descentes d'escaliers**

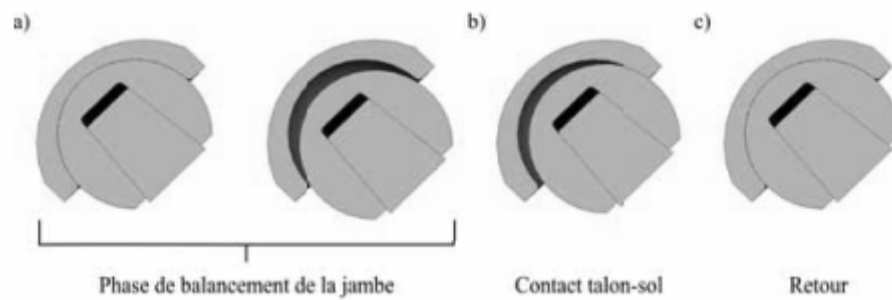
La courbe de force est similaire à celle obtenue lors de la marche, la force résultante maximale étant atteinte lors de la phase d'appui unipodal (Bergmann et al. 1995). Lors de montées d'escaliers à vitesse normale, la force est de 10 % supérieure à celle mesurée

pendant la marche à 3 km/h. Pendant les descentes d'escaliers, cette force est supérieure de 20 % (Bergmann et al. 1995, Bergmann et al. 2001 – 1). Les variations du chargement de l'articulation lors de la montée d'escaliers sont beaucoup plus importantes que pour la marche. Le premier maximum est plus important lors de la montée tandis que le second est plus important lors de la descente, ces deux instants correspondant à des phases pendant lesquelles les muscles extenseurs sont activés.

La direction de la force résultante varie très peu, ce qui tendrait à démontrer que certaines parties de la prothèse ne sont jamais contraintes (Bergmann et al. 1995). L'angle de cette force par rapport à l'axe transverse est d'environ 46° lors de la montée d'escaliers et de 35° lors de la descente, tandis qu'il varie de 28 à 35° lors de la marche (Bergmann et al. 2001 – 1). Un an après l'opération, la pression mesurée dans l'articulation est environ deux fois plus élevée pour la montée d'escaliers que pour la marche. Mais, après trois ans, la pression est quasi identique (Bergmann et al. 1995). De plus, les points d'application de la force sont plus étalés sur la surface de la tête, cet effet a été observé chez des sujets mais aussi chez des animaux et semble être caractéristique d'une marche non sécurisée.

## **2. Le phénomène de décoaptation et ses conséquences**

Lors d'une opération pour une pose de PTH, le ligament de la tête fémorale est coupé, la tête fémorale n'est donc pas reliée à la cupule et un phénomène de décoaptation, c'est-à-dire de microséparation entre la tête et la cupule, peut avoir lieu (Fig. I.10). Une étude de la position relative de la tête par rapport à la cupule lors de mouvements d'adduction/abduction a montré que ni les hanches saines ni les PTH contraintes, c'est-à-dire celles dont la cupule est maintenue en place par un anneau de fixation, ne présentaient de microséparation, tandis que toutes les PTH non contraintes présentaient une microséparation moyenne de 3,3 mm (de 1,9 à 5,2 mm), cette séparation pouvant augmenter les contraintes induites dans la prothèse (Dennis et al. 2001, Lombardi et al. 2000).



**Figure n°52 : Phénomène de décoaptation. a) Décollement de la tête pendant la phase de balancement de la jambe. b) Impact de la tête sur le bord supérieur de la cupule, en bordure du chanfrein. c) Relogement de la tête dans la cupule en fin de cycle (Dennis et al. 2001).**

De plus, il existe des différences entre les profils d'usure observés sur simulateurs et ceux observés sur explants, il existe donc des différences entre ce qui est simulé et ce qui se passe réellement in vivo. En effet, l'ablation de tissus mous stabilisant la hanche change la cinématique de l'articulation et peut donc conduire à des taux d'usure plus élevés. Hodge et al. ont montré, grâce à un implant instrumenté, que la pression entre la tête et la cupule s'annulait parfois lors de la marche, ce qui prouverait la présence de ce phénomène de décoaptation (Bono et al. 1994). De récentes modifications apportées à des simulateurs de marche ont permis de prendre en compte ce phénomène de décoaptation. Les premiers résultats ont montré que, dans des conditions de décoaptation limitée, l'usure d'un couple alumine-alumine est de l'ordre de 0,2 mm<sup>3</sup>/million de cycles, tandis qu'elle passe à 1,8 mm<sup>3</sup>/million de cycles dans des conditions de décoaptation plus sévère (Fisher et al. 2003, Stewart et al. 2003).

Pendant la séparation, la tête fémorale entre en contact avec le bord supérieur de la cupule, sur la partie latérale, produisant une concentration de contraintes dans cette région. Des études avec implants instrumentés ont montré que les forces résultantes lors du contact du talon sont plus importantes que celles lors de la phase de poussée, ces forces pouvant être, au moins en partie, dues aux conditions d'impacts créées par la décoaptation. Ceci prouve que le phénomène de décoaptation accélère l'usure et donc peut éventuellement diminuer la durée de vie de la PTH. Par conséquent, ce phénomène est à prendre en compte lors de tests in vitro.

### **3. Influence de la température**

Une étude basée sur des implants instrumentés avec des jauges de contraintes et des capteurs de température a permis de mesurer l'élévation de température en différents endroits des PTH durant diverses activités (Bergmann et al. 2001 – 2, Bergmann et al. 2001 – 3). Durant la marche, la moitié de l'élévation totale de la température a lieu durant les six premières minutes, tandis que le maximum est atteint au bout d'environ une heure. Même si les variations inter-individus sont importantes, ce maximum de température est toujours mesuré au niveau de la tête, démontrant que cette production de chaleur résulte de la dissipation de l'énergie de frottement entre la tête et la cupule. Le maximum de température est de 42,5 °C pour un couple alumine-alumine et de 43,1 °C pour un couple alumine-UHMWPE. Néanmoins il n'y a pas de corrélation évidente, ni entre le poids du sujet et le maximum de température, ni entre le maximum de force et le maximum de température, d'autres paramètres devant masquer l'influence de la force, tels la longueur des pas et la fréquence de marche, ainsi que le volume de fluide synovial. Une comparaison intéressante a été effectuée en faisant pédaler les sujets. La moyenne du pic de température n'atteint alors que 39,9 °C, au lieu de 41,4 °C pour la marche. Ceci démontre tout de même l'influence de la force sur le pic de température, puisque, dans le cas du vélo, les forces n'atteignent que 45 % de celles mesurées durant la marche. Cette augmentation de température excessive peut être problématique puisqu'elle est susceptible d'entraîner une détérioration du liquide synovial et donc de ses propriétés lubrifiantes, conduisant à une usure plus rapide des parties frottantes de la prothèse.

### **4. Taux d'échec des PTH en biocéramiques**

Les principaux organismes d'alertes concernant les produits de santé sont, en France : l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (AFSSAPS), aux Etats-Unis : la Food and Drug Administration (FDA), et au Royaume Uni : la Medicines and Healthcare products Regulatory Agency (MHRA). Ces organismes collectent les informations provenant des



chirurgiens et des fabricants et émettent des bulletins d'alerte préconisant le retrait de lots de produits susceptibles de poser problème. En ce qui concerne les alertes et rappels de lots d'éléments de PTH en zircone, dès 1996, la stérilisation à la vapeur d'eau est déconseillée, celle-ci favorisant le vieillissement des matériaux et la dégradation de leurs propriétés mécaniques. Mais l'alerte la plus importante concerne plusieurs lots de têtes céramiques en zircone fabriquées par la société Saint Gobain Céramiques Avancées Desmarquet, entre janvier 1998 et août 2001. En effet, en août 2002, 191 ruptures étaient survenues en France. Les mauvaises propriétés mécaniques des céramiques concernées étaient dues à un mauvais réglage des fours, ce qui a entraîné une température de frittage trop faible et donc une hétérogénéité importante de la microstructure. Ce rappel est à l'origine de la perte de confiance des chirurgiens en la zircone. En 2003, quelques cas de fractures de têtes alumine de diamètre 28 mm ont été reportés, faisant grimper les taux de rupture à 2,4 %. En 2004, quatre cas de ruptures de têtes alumine à cols courts ont été détectées, ces ruptures s'étant produites entre trois et neuf mois après implantation. En 2005, d'autres cas de ruptures de têtes alumine de diamètre 32 mm sont survenus, portant le taux de rupture à environ 4 %. Toutes ces ruptures concernent des têtes et non des cupules. Ceci vient du fait que très peu de couples céramique-céramique sont implantés, en comparaison avec les couples céramique-UHMWPE. Dans ces derniers, la tête en céramique est évidemment plus susceptible de casser que la cupule en UHMWPE.

### III. Quelle est la meilleure prothèse totale de hanche ?

En fait, il n'existe à ce jour aucune prothèse parfaite ; bien des solutions techniques ont été essayées et toutes ont montré certains avantages et surtout des limites. La difficulté est de trouver le meilleur compromis entre la qualité de fixation et la résistance à l'usure. Ceci nous conduira à discuter deux paramètres de la prothèse totale de hanche : les couples de frottement, le mode de fixation.

#### 1. Les couples de frottement

On distingue plusieurs couples de frottements :

- ***Le couple métal-polyéthylène*** : Dans une combinaison de roulement métal sur polyéthylène, une tête fémorale métallique s'articule contre un revêtement de cupule acétabulaire en polyéthylène pour former une surface de roulement d'une prothèse de hanche artificielle. Le polyéthylène étant un matériau mou et le métal un matériau dur, il s'agit d'une combinaison de palier dur sur mou. Le polyéthylène utilisé dans ces surfaces d'appui comprend le polytétrafluoroéthylène (PTFE), le polyéthylène conventionnel non réticulé de très haut poids moléculaire (UHMWPE), le polyéthylène réticulé (XLPE), le polyéthylène hautement réticulé et les métaux utilisés pour ces surfaces d'appui comprennent l'acier inoxydable, l'alliage cobalt-chrome (CoCrMo) et l'alliage de titane (Ti6Al4V). La tête fémorale métallique est fabriquée avec une surface lisse hautement polie, dans le but de réduire l'usure et la friction de la contrepartie plus souple, le polyéthylène [27]

- ***Le couple métal-métal*** :

Dans une prothèse métal sur métal, la surface d'appui est dure sur dure, avec une tête fémorale métallique s'articulant contre un composant acétabulaire métallique. Les métaux couramment utilisés pour ces paliers métalliques sont l'acier inoxydable, les alliages de cobalt et de chrome ou les alliages de titane. La surface d'appui métal sur métal est caractérisée de

manière unique comme une surface d'appui auto polissante, car elle est capable d'éliminer toute rayure par les mouvements de l'articulation. Cette caractéristique est également l'un des facteurs qui permettent aux roulements métal sur métal de produire une faible usure [28]. Cependant, le passage sanguin des ions métalliques et la métallose sont des complications spécifiques de ce couple.

• *Le couple alumine-alumine :*

La céramique d'alumine est un matériau quatre fois plus dur (>2000 HV) que ses équivalents métalliques [29], et a donc été introduite pour surmonter les problèmes d'usure et de friction dans les surfaces de roulement métal sur métal et métal sur polyéthylène. Par rapport aux roulements métal sur UHMWPE, le taux d'usure des roulements céramique sur céramique est 500 fois inférieur. Il est également prouvé que les coussinets en alumine sur alumine fonctionnent bien chez les jeunes patients et présentent un taux plus faible de problèmes associés au descellement aseptique [30]. Cependant, ce matériau présente un taux élevé de fracture, de grincement et de desserrage de la tige [30,31].

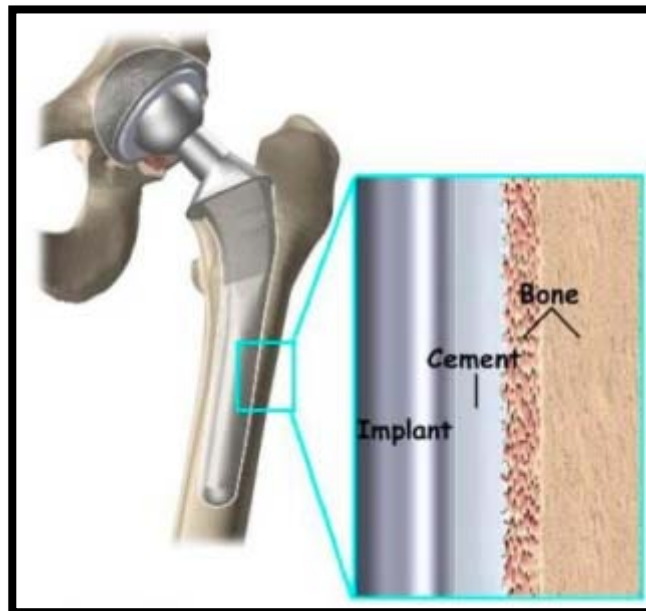
• *La cupule double mobilité :*

Ce concept de double mobilité permet d'obtenir des amplitudes articulaires qu'aucun autre système ne permet d'atteindre, Avec une très grande stabilité articulaire , ainsi que diminuer la transmission des contraintes à l'interface, avec l'os receveur. Il se caractérise par une tête prothétique mobile dans un polyéthylène rétentif, qui reste libre dans une cupule métallique. [32]

## **2. Le mode de fixation**

La stabilité mécanique de la prothèse de hanche dans le corps dépend de la méthode de fixation de la prothèse à l'os. On observe que les prothèses lâches provoquent des douleurs chez les patients et que la chirurgie de révision devient essentielle, d'où l'importance de

l'établissement et du maintien de la fixation. Les trois méthodes de fixation connues sont l'utilisation de ciment osseux en poly méthacrylate de méthyle (PMMA), l'ostéointégration et les vis. –Pour les prothèses cimentées, le PMMA est utilisé pour la fixation de la tige fémorale et de la cupule acétabulaire par pressurisation. Le ciment PMMA n'est pas une colle mais un coulis et fonctionne sur le principe du verrouillage mécanique plutôt que de l'adhésion [23]. La pressurisation est donc nécessaire pour faire pénétrer le ciment dans les espaces étroits entre l'os et la prothèse. Il est relativement facile d'obtenir une pressurisation à l'intérieur du canal fémoral, mais la pressurisation de l'acétabulaire est plus difficile. Le PMMA est un matériau fragile et peu résistant, et pour éviter toute fracture dans le ciment osseux, il est essentiel d'utiliser une épaisseur suffisante de ciment osseux [24].

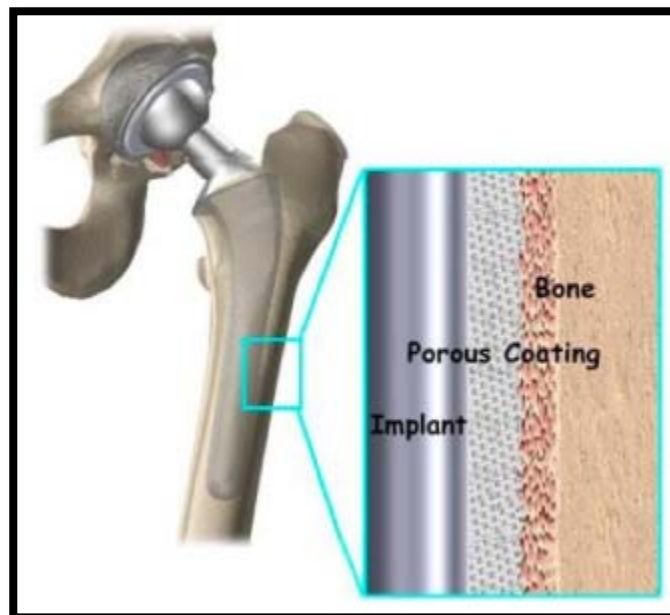


**Figure n°53 : prothèse de hanche cimentée utilisant PMMA. [24]**

–Des vis filetées ont également été utilisées pour la fixation acétabulaire. Quelques conceptions acétabulaires ont utilisé des filets de vis sur leur surface externe. Ces méthodes ont donné de bons résultats à court terme en combinaison avec la fixation par croissance osseuse, mais les taux d'échec à long terme sont beaucoup plus élevés [25]. L'os étant un matériau

viscoélastique, il finit par se détacher de la contrainte qu'un filet de vis exerce initialement sur l'os, ce qui explique pourquoi on peut supposer que la fixation par vis n'assure qu'une stabilité à court terme.

-La fixation par croissance osseuse est obtenue en permettant à l'os de croître sur ou dans la surface des composants. Il est crucial pour la fixation de la croissance osseuse d'une prothèse de maintenir la stabilité initiale pour que la croissance osseuse se produise. Dans certains cas, cette stabilité initiale est obtenue par un ajustement serré ou par une fixation par vis [26]. La taille des pores de la surface poreuse joue également un rôle important dans la résistance de la fixation de la prothèse.



**Figure n°54 : prothèse de hanche poreuse non cimentée. [25]**

### **2-1 Fixation par ciment**

Le ciment chirurgical est un polymère acrylique qui durcit en une quinzaine de minutes pendant l'intervention, la fixation est immédiatement solide et permet en théorie une charge complète. Pour renforcer le ciment, certaines équipes utilisent une armature métallique dans le ciment du cotyle. Un recul de 10 à 15 ans montre que cette technique entraîne une amélioration certaine des résultats.

### **2-2 Fixation sans ciment**

Les prothèses (tige ou cupule) sans ciment, se stabilisent dans un délai de six à douze semaines par un phénomène de repousse osseuse. Leur zone de contact avec l'os fait l'objet d'un traitement de surface pour favoriser cette repousse osseuse. Le principe des revêtements de surface ostéoconducteurs des prothèses est apparu en 1986 : on projette (par une torche à plasma) une fine couche (150 microns en moyenne) d'hydroxyapatite qui vient se fixer à la surface des prothèses. L'hydroxyapatite est un composant minéral de l'os qui peut être fabriqué chimiquement. L'os voisin identifie l'hydroxyapatite comme un de ses constituants et repousse rapidement sur le revêtement de la prothèse.

Avec un recul supérieur à dix ans, les revêtements ostéoconducteurs apparaissent comme le meilleur procédé de fixation des prothèses de hanche, aussi bien au niveau du fémur qu'au niveau du cotyle. Actuellement, le consensus est fait d'une coquille métallique, fixée par encastrement modéré, des vis, et comportant un revêtement ostéoconducteur.

## **IV. Généralités sur les reprises de prothèses totales de hanche**

### **1. Rappels épidémiologiques**

L'âge comme élément épidémiologique est important à prendre en considération dans la pose d'une PTH. Il est un facteur important déterminant le résultat fonctionnel et la longévité de la prothèse.

Dans sa première série évaluant les résultats de la prothèse de basse friction (low-friction arthroplasty) publiée en 1972, Charnley avait trouvé que plus de 67 % de ses patients avaient un âge supérieur ou égale à 60 ans [66], cet âge avancé est expliqué par le fait que la PTH a été indiquée essentiellement pour le traitement de la coxarthrose. Actuellement et avec le développement de l'industrie de métallurgie, la PTH est indiquée chez des sujets de plus en plus jeunes.

D'une manière générale il a été prouvé que le risque de descellement aseptique diminue d'environ 1,8 % avec chaque an de plus de l'âge du patient au moment de la pose. [67]

De l'autre part beaucoup d'études ont objectivé que plus l'âge du patient au moment du traitement est élevé, plus le résultat fonctionnel de la PTH est moins satisfaisant. [68]

### **2. Clinique**

#### **2-1 Signes fonctionnels**

La douleur : symptôme cardinal. Il faut déterminer les différentes caractéristiques de la douleur, à savoir :

- Type de la douleur : permanente ou intermittente, à la marche ou statique
- L'horaire : mécanique (aseptique), ou inflammatoire (septique)

- L'intensité : a évalué par l'échelle analogique de la douleur, échelle visuelle analogique [EVA] ou échelle visuelle spécialisée, score d'autoévaluation type Oxford ou SF-12 permettant de suivre l'évolution [58]

### **2-2 Signes physiques**

Les différentes données de la littérature sont unanimes sur la diversité des signes physiques qui sont dominés par la boiterie et la limitation de la mobilité de la hanche on retrouve également comme le souligne les auteurs, une inégalité des membres inférieur, une déformation de la hanche, des signes inflammatoires locaux (dans le cas d'une cause infectieuse) et une instabilité à l'appui.

## **3. Paraclinique**

La paraclinique permet de poser le diagnostic en générale, car l'examen clinique est le plus souvent sans particularités et retrouve des mobilités normales. [59]

### **3-1Biologie**

Aucun signe n'est spécifique. Les tests sanguins demandés automatiquement sont : NFS (numération de formule sanguine), VS (vitesse de sédimentation) et CRP (protéine c réactive). Une hyperleucocytose, une VS accélérée et une CRP augmentée sont souvent retrouvés dans le descellement septique mais non spécifiques. Dans le descellement aseptique, les paramètres inflammatoires (CRP, VS, FSC) doivent être vérifiés également.

Le bilan biologique est complété par une scintigraphie ou une ponction articulaire , ce qui permet de préciser l'absence d'anomalie inflammatoire ou de germe responsable de l'infection.

Postel [60] attache une grande importance à la ponction de hanche sous anesthésie générale et dans des conditions d'asepsie chirurgicale. Négative, certes, elle ne prouve rien. Positive, elle devient cruciale. Elle précise les conditions de la réintervention (type de salle, précautions techniques), éclaire le pronostic, oriente l'antibiothérapie, qui pourra précéder l'intervention réparatrice. [32]



### 3-2 Imagerie

#### **Radiographies standards :**

La radiographie standard permet d'établir le diagnostic de descellement des implants [60].

Les clichés de référence pour dépister un descellement de la PTH sont :

- Un cliché de face centré sur la hanche litigieuse,
- Un profil chirurgical Parfois, le chirurgien aurait besoin de certaines incidences particulières :
- Un 3 / 4 obturateur (permet une bonne visualisation de la colonne antérieure)
- Un 3 / 4 à laire. On peut noter sur ces radiographies des signes directs ou indirects :

#### **Les signes indirects :**

- Enfoncement du matériel prothétique dans le fémur.
- Migration d'une des pié ces prothétiques évolutive sur les clichés comparatifs.
- Variations de 4 à 5 mm ou de 5° de l'orientation des pié ces; dans la plupart des cas, la cupule tend à se verticaliser, alors que la tige fémorale s'enfonce, se varise.



- **variation de l'implant fémoral > 5 degrés. [60]**
- Fracture et/ou déplacement du fourreau de ciment, libération de fragments de ciment, fracture du bouchon distal.



**Figure n°55 : fracture du ciment [60]**

#### **Arthro TDM :**

Elle est utile lorsque les radios standards ne permettent pas de poser le diagnostic. L'arthro TDM permet en plus d'effectuer des prélèvements bactériologiques dans l'asepsie rigoureuse (la ponction–arthrographie), de montrer une fuite du produit de contraste dans les espaces péri prothétiques ou détecter plus facilement une zone de mobilité dans les prothèses non cimentées et également [60]. La TDM détecte les liserés continus de la prothèse au niveau des coupes axiales et de reconstruction, ainsi que les débris de céramique dans des coupes frontales. Elle détecte également les abcès et les poches. [60]

L'évolution de la TDM permet de diminuer les artefacts et de détecter les petites anomalies (la rupture d'un insert en céramique par exemple).



**Figure n°56 :** coupe d'arthro-TDM montrant un descellement cotyloïdien. (Flèches vertes) [60]



**Figure n°57 :** coupe d'arthro-TDM montrant un descellement fémoral. (Flèches vertes) [60]

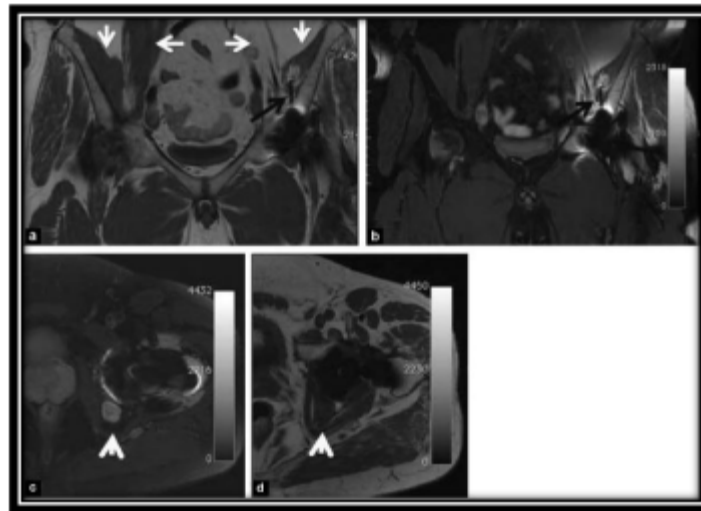
### **La scintigraphie :**

À la scintigraphie isotopique au TC99m, on peut noter une hyperfixation au niveau de la pièce descellée localisée en dessinant les zones d'ostéolyse et parfois une ligne continue, faisant le tour de l'implant, avec une fixation plus marquée au calcar, à la pointe de la tige fémorale et un pôle supérieur de la cupule. [32] En cas de diagnostic difficiles à poser, on a recours à des examens plus précis à savoir :

- Les radiographies numérisées
- Les tests dynamiques
- IRM
- Les tests anatomopathologiques

### **L'IRM (imagerie par résonance magnétique) :**

L'IRM permet une étude fiable des parties molles : pathologie tendinomusculaire des glutéaux, étude de la trophicité des muscles, récurrence tumorale, notamment en cas de pathologie synoviale proliférative de type synovite villonodulaire, bilan des sutures capsulaires et des pelvi trochantériens, notamment en cas de voie postérieure. En cas de sepsis, l'IRM réalise un bilan très précis des collections à distance. Certains travaux montrent l'apport de l'IRM dans le diagnostic de l'ostéolyse periprothétique sur le versant fémoral [104] [105] , mais le scanner, bien qu'irradiant, bénéficie d'une meilleure résolution spatiale et reste, dans nos pratiques, l'imagerie en coupe de première intention après les clichés simples. L'IRM n'est pas indiquée pour le diagnostic des conflits prothèse totale de hanche (PTH)-psoas, car la mise en évidence du débord antérieur de la cupule et des lésions de la face profonde du tendon iliopsoas est gênée par les artefacts de vide de signal induits par la prothèse.



**Figure n°58 : IRM du bassin sur PTH gauche douloureuse. Coupes frontales en T1 (a), densité de protons avec saturation de la graisse (b), coupes axiales en densité de protons avec saturation de la graisse (c) et en T1(d);a, b : saillie endopelvienne d'une vis cot**

## **4. Traitement**

### **4-1 BUT**

L'intérêt de la reprise est de rendre l'articulation de la hanche fonctionnel, mobile et indolore afin d'améliorer la qualité de vie du patient.

### **4-2 MOYENS**

#### **4-2-1 Voie d'abords de la hanche**

La hanche est une articulation profonde, difficile à exposer, alors même que cette exposition conditionne à la fois la qualité du geste chirurgical, le positionnement du matériel d'ostéosynthèse et des pièces prothétiques et par conséquent, le résultat fonctionnel.

L'accès à l'articulation coxofémorale est en effet barré en avant par le muscle iliopsoas (muscle psoas iliaque) et l'axe vasculonerveux fémoral, en arrière par les muscles pelvi trochantériens et en dehors surtout, par les muscles fessiers et en particulier le moyen fessier, muscle clé de l'abduction de la hanche et de l'équilibre frontal du bassin.

Pour la majorité des auteurs, toutes les voies d'abord peuvent être utilisées, qu'elles soient antérieures, postérieures ou externes. Ces voies d'abord sont choisi selon les besoins liés aux divers procédés chirurgicaux.

#### 4-2-1-1 Les voies postérieures

##### a) La voie postéro-externe de Moore

C'est la voie actuellement la plus utilisée pour la mise en place de prothèses cervico céphaliques ou totales.

#### Installation du patient :

Le patient est installé en décubitus latéral strict, fermement maintenu dans cette position par deux appuis antérieurs (pubien et thoracique), et deux appuis postérieurs (sacré et thoracique), formant deux étaux.



**Figure n°59 : Les appuis sacré et pubien permettent une stabilisation du patient au court de l'intervention**

- **Repères et trajet de l'incision :**

Les repères sont représentés par la crête iliaque, l'épine iliaque postéro inférieure et le grand trochanter. Après avoir traversé l'aponévrose fessière, la voie d'abord passe derrière le grand trochanter et l'articulation coxo-fémorale.

- **Incision cutanée :**

Cette incision cutanée est centrée par la partie postérieure du bord supérieur du grand trochanter. Elle comporte deux parties, une partie inférieure dirigée selon le grand axe du fémur, plus près du bord postérieur que du bord antérieur de l'os, et une partie supérieure se dirigeant en haut et en arrière vers l'épine iliaque postéro inférieure.

Chacune des deux parties mesure environ 8 à 10 cm selon la corpulence du sujet.

- **Traversée des plans musculoaponévrotiques :**

Le fascia lata est incisé longitudinalement, Ces fibres sont dissociées sur 8 à 10 cm environ. Le membre inférieur est alors tourné en rotation interne maximale, le genou fléchi à 90°. Après avoir traversé la bourse séreuse du grand fessier, le tissu cellulo-graisseux rétro trochantérien est refoulé en dedans à l'aide d'une compresse, ce geste permettant la mise en évidence de la terminaison des muscles pelvi trochantériens.

Le muscle moyen fessier et son tendon sont repérés et écartés en avant à l'aide d'un écarteur de Langenbeck. Le bord supérieur du tendon du piriforme est repéré au bord postérieur du petit fessier. On repère en bas la limite de l'insertion du muscle carré fémoral (muscle carré crural). Les tendons des muscles pelvi trochantériens et la capsule sous-jacente sont sectionnés au bistouri électrique le long de leur insertion trochantérienne, au ras de l'os, de haut en bas, depuis la limite supérieure, du tendon du muscle piriforme jusqu'au muscle carré fémoral. À cette incision verticale, on raccorde une incision transversale le long du bord supérieur du piriforme, jusqu'au sourcil cotyloïdien. Cette incision de la capsule, gardant l'attache des

muscles pelvi trochantériens, permet de récliner un lambeau capsulo-tendineux en assurant une parfaite exposition de la tête, du col et du versant postérieur du cotyle. La libération peut être prolongée vers le bas par la section du tendon du grand fessier. Le lambeau capsulo-tendineux ainsi libéré va pouvoir ultérieurement, une fois la prothèse en place, être ramené et réinséré par des points trans-osseux à travers le grand trochanter.

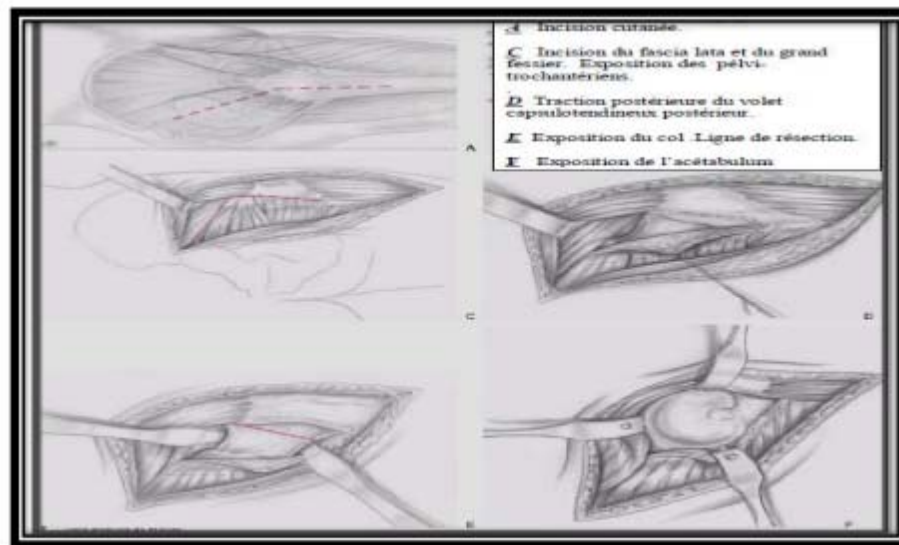
- **Exposition de l'articulation :**

Après avoir récliné le lambeau capsulaire, on peut soit réséquer le col et la tête en cas de fracture, soit luxer la tête ou encore sectionner le col avant de retirer la tête à l'aide de l'extracteur. Une fois la tête réséquée, l'acétabulum peut être exposé à l'aide de trois ou quatre leviers à pointe insérés autour de sa périphérie et implantés pour certains d'entre eux dans l'os iliaque ; on peut également s'aider d'un ou de deux clous de Steinmann supplémentaires implantés au-dessus du sourcil cotyloïdien. Pour exposer l'extrémité proximale du fémur de façon correcte, il faut mettre la hanche en flexion maximale et rotation interne en fléchissant le genou. Deux écarteurs glissés autour du col permettent de l'exposer correctement.

- **Réparation et fermeture :**

La réparation est simple. Trois points trans-osseux permettent de réinsérer le bord latéral du lambeau capsulaire au grand trochanter. Cette insertion réamarre par la même occasion les tendons des pelvi trochantériens qui n'ont jamais été détachés de la capsule. Les points sont passés, la cuisse en rotation interne, et serrés en rotation externe. Le fascia lata et le muscle grand fessier sont suturés au fil résorbable.





**Figure n°60 : voie d'abord de Moore [100]**

**b) La voie de KOCHER-LANGENBECK**

Son intérêt est indiscutable quand il s'agit d'opérer une fracture du cotyle, l'inconvénient de cette voie d'abord concernant l'implantation de prothèses, est la lésion du nerf sciatique et du pédicule fessier.

**4-2-1-2 Voie transfémorale : selon Wagner [108]**

Repères et trajet de l'incision Les repères sont représentés par la crête fémorale et le grand trochanter. La cavité fémorale prothétique et l'articulation sont abordées par l'intermédiaire d'un capot fémoral trochantéro-métaphyso-diaphysaire. Installation du patient, incision cutanée, incision musculoaponévrotique

Elles sont sensiblement semblables à celles de la voie de KocherLangenbeck.

- **Fémorotomie**

Il faut commencer par repérer le niveau de l'ostéotomie transversale semicirculaire (ou complète) tel qu'il a été défini sur le plan préopératoire et marquer ce niveau en y implantant un clou de Steinmann ; il correspond à la limite distale de l'ancien logement prothétique. Faire à ce

niveau l'ostéotomie transversale semi-circulaire, en ouvrant la corticale entre deux perforations, l'une antérieure et l'autre postérieure.

La délimitation ventrale du capot osseux est réalisée par une série de petites ostéotomies en « pointillé ». Pour cela, un ciseau étroit est introduit à travers le vaste latéral, dans la direction de ses fibres, jusqu'à la surface osseuse. Le ciseau est ensuite orienté selon la direction de la ligne de délimitation avant de sectionner la mince couche d'os cortical. Ce geste sera répété plusieurs fois le long de la ligne de délimitation. Il ne faut pas décoller les muscles de la surface osseuse afin de préserver la vascularisation du capot osseux. Si la couche d'os cortical est très mince et très souple, il faut commencer par soulever légèrement le capot osseux et pratiquer les ostéotomies de délimitation en pointillé sous le couvercle et à travers le canal médullaire.

La délimitation dorsale du capot osseux se fait en sectionnant la corticale de bas en haut, le long de la ligne âpre, à partir de l'ostéotomie transversale semicirculaire. L'ostéotomie se poursuit vers le haut, par le milieu du grand trochanter, et l'insertion du moyen fessier doit être divisée sur environ 3 cm.

Ouverture du capot osseux, retrait de la prothèse et excision du granulome

Un écarteur à fragments, introduit dans la fente dorsale de l'ostéotomie, permet de soulever prudemment le capot osseux. La corticale se fend en avant le long des ostéotomies en pointillé, permettant ainsi l'ouverture totale du couvercle osseux. Les muscles restent solidaires de ce couvercle. Après résection de la capsule antérieure et postérieure, la prothèse fémorale est retirée ainsi que le ciment. Le granulome inflammatoire est soigneusement excisé de la surface interne de l'os.

Une cupule descellée peut être changée par cette voie.

Fermeture du capot osseux trochantérodiaphysaire

Après réduction, des greffons osseux pourront éventuellement être mis en place entre la prothèse de reprise et la gaine osseuse, si la corticale présente des défauts importants. Le capot osseux est fixé en assemblant les deux parties séparées du grand trochanter par des sutures solides. Il est rare de devoir rajouter un cerclage supplémentaire.

Fermeture du plan musculoaponévrotique superficiel

Elle se fait par une suture à points séparés.

- **Avantages**

Cette voie permet d'extraire la prothèse et le ciment descellés sans accroître les délabrements osseux.

- **Inconvénients**

C'est une intervention délicate. Il faut veiller à la vitalité du capot osseux en y maintenant les insertions du vaste.

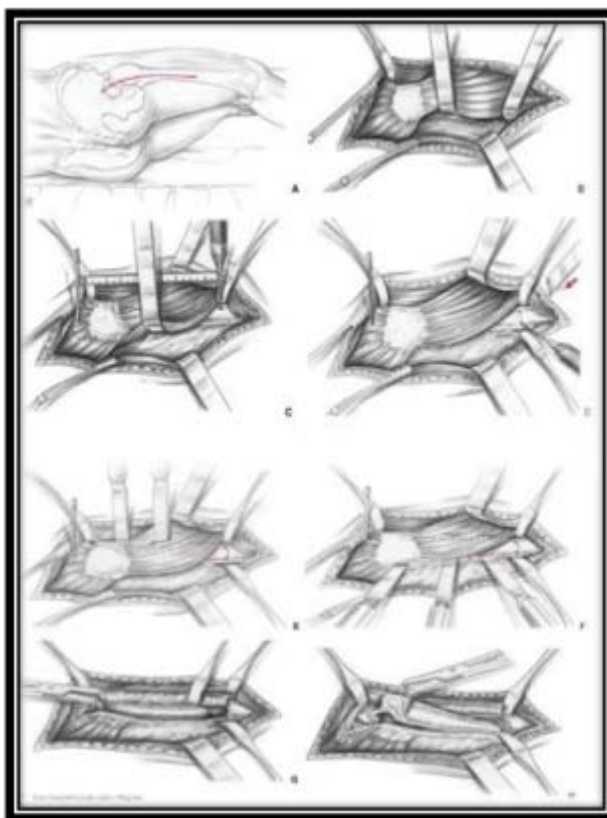
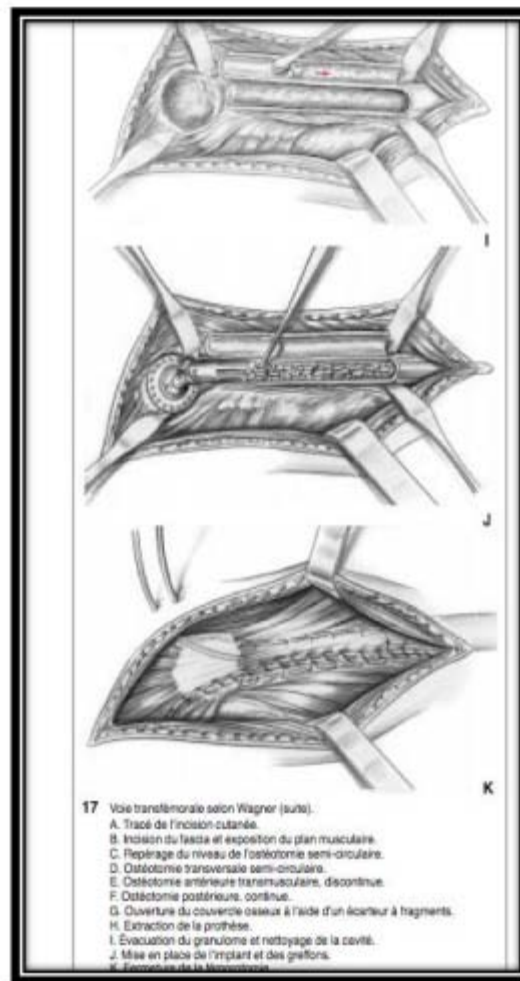


Figure n°61 : voie d'abord transfémorale selon Wagner



**Figure n°62 : Suites de la voie d'abord transfémorale selon Wagner**

**4-2-1-3 Les voies antérieures : La voie de HUETER**

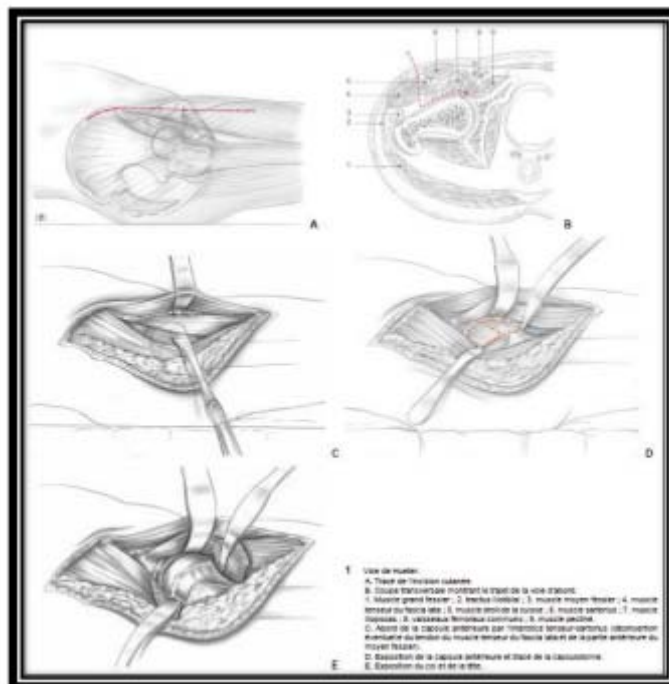
Le patient est installé en décubitus dorsal sur table ordinaire, avec un coussin sous la fesse, mais dans le cas des arthroplasties, on peut s'aider de la table orthopédique.

L'incision se dirige selon une ligne allant du versant inférieur de l'épine iliaque antérosupérieure à l'angle latéral de la rotule.

Incision cutanée et sous cutanée jusqu'au plan aponévrotique en respectant le nerf fémoro-cutané, repérage de l'interstice entre le muscle couturier et la gaine du tenseur du fascia lata qu'on ouvre de haut en bas. Le muscle droit antérieur est récliné en dedans, laissant

apparaître le paquet circonflexe antérieur qu'on doit lier ou coagulé, on ouvre la gaine du muscle psoas et dès lors la capsule peut être ouverte.

C'est une voie simple, mais il existe un risque non négligeable de lésion du nerf fémoro-cutané. On amorce immédiatement après la dissection de la partie inférieure de la capsule.



**Figure n°63 : voie antérieure de Hueter**

#### 4-2-1-4 Les voies externes

##### a- Les voies externes avec section des fessiers.

En effet c'est une voie favorisant les luxations et l'apparition d'ossification, elle est responsable d'insuffisances rebelles de l'appareil abducteur. Pour cela elle a été abandonnée rapidement.

##### b- Les voies externes passant à travers le moyen fessier ou voies transglutéales :

Cette voie d'abord, décrite en 1954 par Mac FARLAND et OSBORNE, est fondée sur la continuité anatomique et fonctionnelle entre le moyen fessier et le vaste externe.

L'inconvénient de cette voie réside dans la minceur de la lame tendinopériostée unissant le vaste externe au moyen fessier.

#### **b-1 La voie de HARDINGE**

Elle permet l'abord de l'articulation de la hanche tout en respectant la continuité du moyen fessier.

L'insertion du moyen fessier sur le grand trochanter se fait d'une part en avant du sommet du grand trochanter par un tendon court en forme de croissant, et d'autre part au sommet même du grand trochanter par un tendon plus long et gracile en continuité avec la partie postérieure du muscle. Cette constatation permettrait de passer dans un plan de clivage « naturel » entre les deux insertions du moyen fessier, limitant le traumatisme musculaire.

Par ailleurs, l'axe de la diaphyse fémorale se prolonge avec la moitié antérieure du grand trochanter, or, il suffit de dégager la partie antérieure du grand trochanter, et donc avoir un accès au fut fémoral. La moitié postérieure du moyen fessier reste attachée au sommet trochantérien.

#### **b-2 Les variantes de la voie de HARDINGE**

BAUER a décrit une voie transgluteale qui diffère peu de la technique de HARDINGE, il décale vers l'avant la ligne de dissociation du moyen fessier, la situant à la limite tiers moyen - tiers antérieur.

HONTON : en 1989, limite en haut la dissection du moyen fessier sur quatre centimètres maximums pour ne pas léser le nerf fessier supérieur.

MALLORY : en 1992, a mis au point une variante qui décale aussi en avant la dissociation du moyen fessier, et qui a la particularité de ménager beaucoup plus son insertion sur le grand trochanter : l'incision y passe en effet sur le bord antérieur pour rejoindre progressivement le vaste latéral à sa partie postérieure. La récupération de la force d'abduction serait meilleure.

HOMINE : en 1995, a décrit un abord trans-glutéal par hémi-myotomie antérieure du moyen fessier, qui sectionne ce muscle près de ses insertions trochantériennes antérieure et supérieure, le petit fessier est ensuite sectionné.

On remarque que la préoccupation de tous ces auteurs, est de ménager à la fois le moyen fessier et le nerf fessier supérieur.

### c- Les voies externes trans-trochantériennes.

On distingue trois principales voies :

#### c-1 La Trochantérotomie standard ou classique

L'opéré est installé en décubitus latéral strict, maintenu par deux appuis sacrés et pubiens.

L'incision cutanée est longitudinale de 15 à 20cm, centrée sur le grand trochanter. Après passage du plans aponévrotique et séparation des fibres du grand fessier, le vaste externe est sectionné quelques millimètres sous sa crête d'insertion supérieure et la section osseuse est faite au ciseau droit, aboutissant à la base du col. Sur le fragment osseux ainsi soulevé s'insère le petit et le moyen fessier, le pyramidal, les jumeaux, les obturateurs. Seul le carré crural reste solidaire du fémur [106] .

Dans les hanches peu serrées il est souvent nécessaire de couper l'obturateur externe et le jumeau inférieur pour mobiliser le trochanter.

Cette voie permet :

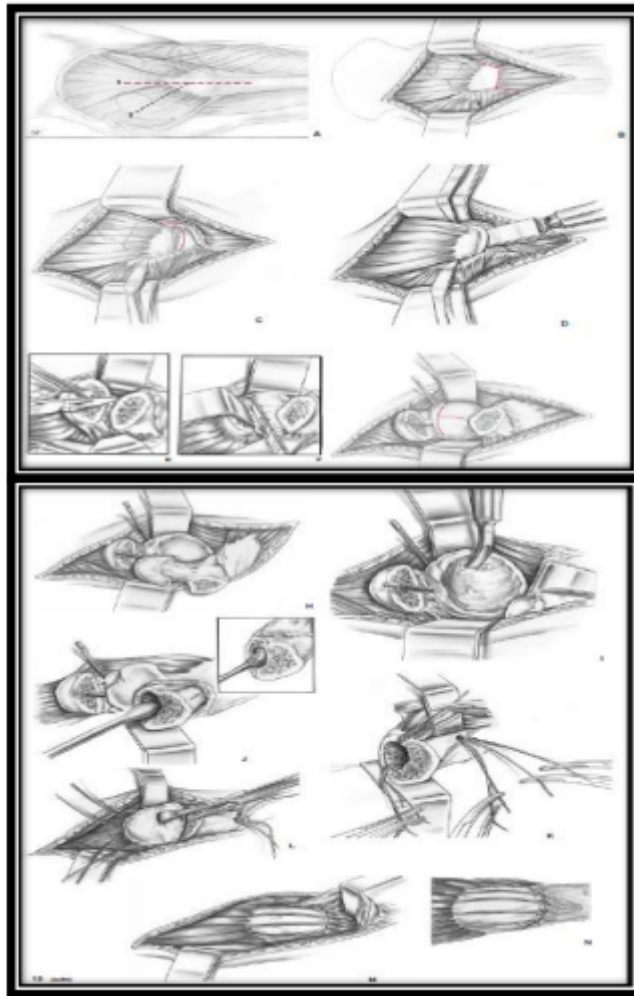
Un large accès à l'espace péri cotyloïdien.

Une vision axiale endofémorale.

La conservation des muscles postérieurs qui reste le meilleur rempart contre les luxations postérieures.



- A. Incision de la peau et du fascia.
- B. Exposition du grand trochanter.
- C. Désinsertion du vaste latéral.
- D. Trochantérotomie.
- E, F. Libération de la capsule supérieure.
- G. Tracé de la capsulotomie.
- H. Exposition du col.
- I. Exposition de l'acétabulum.
- J. Exposition du fémur proximal.
- K. Passage des fils d'acier.
- L. Réduction du grand trochanter.
- M. Fixation du grand trochanter.
- N. Suture du tendon du vaste latéral



**Figure n°64 : schéma illustrant la voie de la trochantérotomie standard**

**c-2 La trochantérotomie digastrique**

Conserve l'attache du muscle moyen fessier avec celle du vaste externe, constituant ainsi une sorte de muscle digastrique

A. Incision cutanée et aponévrotique.

B. Schémas du principe de l'ostéotomie de digastrisation.

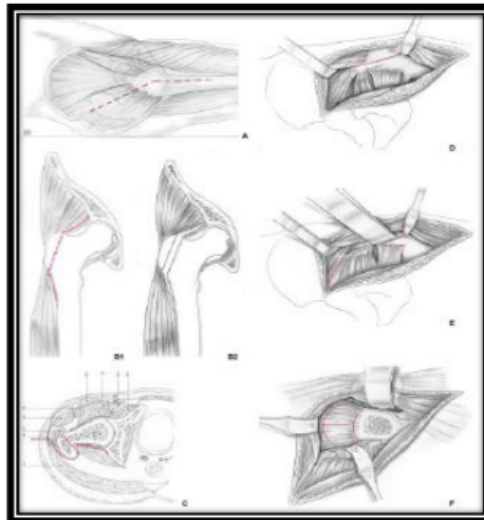
C. Coupe transversale mettant en évidence le trajet de la voie d'abord.

1. Muscle grand fessier ;
2. tractus iliotibial ;
3. muscle moyen fessier ;
4. muscle tenseur du fascia lata;
5. muscle droit de la cuisse ;
6. muscle sartorius ;
7. muscle iliopsoas ;
8. vaisseaux fémoraux communs ;
9. muscle pectiné.

D.\*Ouverture du plan musculoaponévrotique superficiel et exposition des plans profonds. Tracé de l'incision profonde et de l'ostéotomie du grand trochanter.

E. Ostéotomie trochantérienne de digastrisation.

F. Écartement du médaillon vers l'avant.

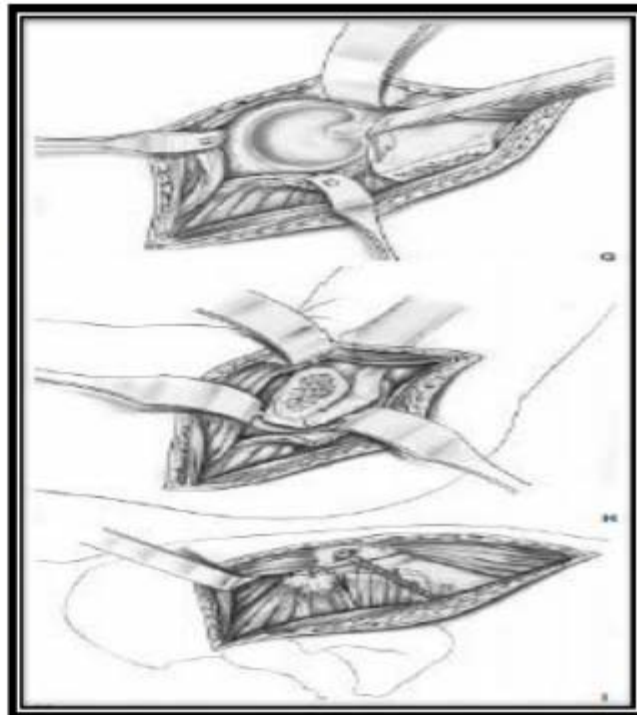


**Figure n°65 :** Schéma illustrant la voie de la trochantérotomie de digastrisation

G. Exposition de l'acétabulum.

H. Exposition du fémur proximal pour l'implantation.

I. Fermeture et réamarrage de la trochantérotomie.



**Figure n°66 :** Trochantérotomie de digastrisation (suite)

c-3 La trochantérotomie antérieure

Elle est partielle, détachant la marge antérieure du grand trochanter, sur laquelle sont laissées les attaches des muscles vaste latéral et petit fessier, le moyen fessier reste solidaire au grand trochanter.

**Tableau VIII :les voies d'abords de la hanche**

	Antérieure	Postérolatérale	Latérale Trans glutéale	Latérale Trochantérotomie
Installation du malade	Décubitus dorsal table orthopédique	Décubitus latéral avec appui pubien et fessier	Décubitus latéral avec appuis fessier et pubien	Décubitus latéral avec appuis fessier et pubien
Lésion Musculaire	-	Muscles pelvi Trochantériens	Chef antérieur du moyen fessier et de petit fessier	-
Risque Nerveux	Nerf cutané Latéral	Nerf sciatique	Nerf glutéal Sup	Nerf sciatique
Qualité de L'exposition acétabulaire	Limitée en Arrière	Limitée en Avant	Excellente	Excellente
Qualité de l'accès au canal fémoral	Bonne	Bonne	Excellente	Excellente
Réparation	Suture Capsulaire	Suture Capsulaire tendons pelvi Trochantériens	Suture capsulaire+ moyen fessier et petit fessier	Suture capsulaire ostéosynthèse trochantérienne
Risque de luxation Prothétique	+/-	+	Faible	+
Risque de défaut de consolidation osseuse	-	-	++	-

4-2-2 « Descellement Cotyloïdien et /ou Fémoral » [112] [113] [114] [115] [116]

Les descelllements des prothèses totales de hanche sont liés à des facteurs mécaniques (déviations de contrainte) et biologiques (réactions aux débris d'usure de la prothèse : polyéthylène, ciment, métal). La reprise chirurgicale consiste tout d'abord à réaliser l'ablation de la prothèse descellée et à exciser les tissus réactionnels granulomateux gorgés de débris à

l'origine de l'ostéolyse. La réparation des dégâts osseux peut alors être confiée à des greffes. Cependant, quel que soit le type de greffon (autogreffe, allogreffe, substitut), il y a toujours un risque de résorption osseuse secondaire [117] [118] .

Il est également possible de confier la réparation osseuse à l'ostéogénèse, comparable à une cal de fracture, de tissus osseux vivants, au contact de prothèses stables. Pour cela, il est nécessaire d'utiliser des prothèses non cimentées.

La technique opératoire dépend de l'importance des dégâts osseux. Il existe de nombreuses classifications des dégâts osseux [119] [120] [121] , pour la plupart très complexes ; nous utilisons celle de la SOFCOT de 1988 [27] qui distingue quatre stades de dégradation au cotyle, comme au fémur.

#### **4-2-2-1 Reprise de prothèse cotyloïdienne descellée :**

« Descellements aseptiques cotyloïdiens avec reconstruction osseuse par allogreffes ou autogreffe et armature métallique et reprise par prothèse cimentée [122] ».

Le traitement chirurgical des descellements aseptiques cotyloïdiens d'une prothèse totale de hanche pose de nombreux problèmes techniques. Le choix de la voie d'abord, l'extraction des pièces prothétiques, le traitement des pertes de substance osseuse, la nature et le mode de fixation de la prothèse de reprise représentent les points principaux et souvent controversés. Nous n'envisageons ici que la reprise par prothèse cimentée après reconstruction par allogreffes et armature métallique des destructions osseuses cotyloïdiennes.

#### **a- Allogreffes/ Autogreffe**

L'autogreffe : lorsque le greffon provient du receveur lui-même. Elle a un haut pouvoir ostéogénique et elle est colonisée par de l'os néoformé en passant par une phase de résorption. Ce remodelage permet une intégration parfaite du greffon [69]. Les greffons vascularisés ne subissent pas de résorption [62].

L'allogreffe : s'il provient d'un autre individu de la même espèce. L'essor de l'allogreffe osseuse est dû à la conjonction de 3 facteurs : la codification du prélèvement et de la conservation de l'os allant de pair avec le développement progressif des banques d'os ; le progrès de la chirurgie tumorale conservatrice et les résultats favorables des reconstructions par allogreffes, confirmés à long terme [63]. Sur le plan immunitaire les allogreffes conservées par le froid sont un excellent matériel; ceci grâce à la préparation et la conservation qui détruisent les cellules [66] ; seule persiste la trame osseuse qui est peu antigénique [67]. Celle-ci sera secondairement recolonisée par les cellules de l'hôte. Autrement dit, l'os apparaît comme un tissu n'entraînant pas de problème immunitaire majeur. Il est donc admis que la recherche de compatibilité tissulaire (HLA) et sanguine (ABO) n'est pas nécessaire [68].

#### **b- Armatures métalliques**

Les armatures métalliques ou anneaux de soutien sont des implants métalliques que l'on fixe par des vis spongieuses dans l'os coxal et dans lesquels on scelle une cupule qui peut être une cupule de polyéthylène (PE), une cupule de PE a intérieur métal pour un couple de friction métal-métal, ou encore une cupule à double mobilité pour réduire les risques de luxation. Ces anneaux de soutien permettent d'améliorer la fixation et le centrage de la cupule, de répartir l'appui sur le pourtour de l'acétabulum, de compenser éventuellement une perte de substance osseuse segmentaire peu étendue, d'assurer la fixation des allogreffes et éventuellement de réaliser l'ostéosynthèse d'une pseudarthrose ou discontinuité pelvienne. Le scellement de la cupule dans l'anneau de soutien peut se faire avec une orientation différente de la position de l'anneau, ce qui permet d'avoir une position optimale et stable de la reconstruction par l'anneau et également une position optimale de la cupule pour assurer une bonne stabilité de la hanche. Ces anneaux ont été utilisés dans la série Lautmann.



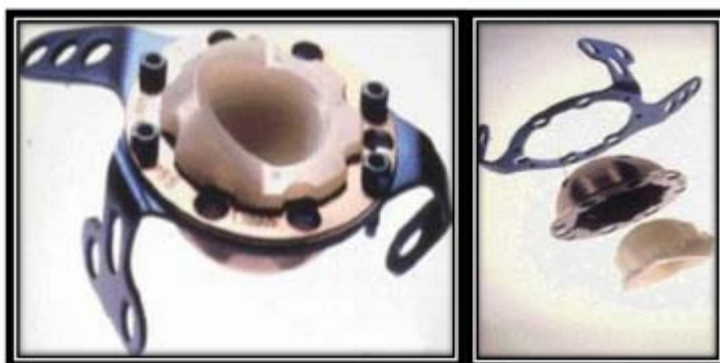
**Figure n°67 : Anneau de soutien de Muller [125]**



**Figure n°68 : Anneau de Ganz [125]**



**Figure n°69 : Anneau de Kerbooll (ou croix de Kerbooll) [125]**



**Figure n°70 : Anneau d'Octopus [125]**

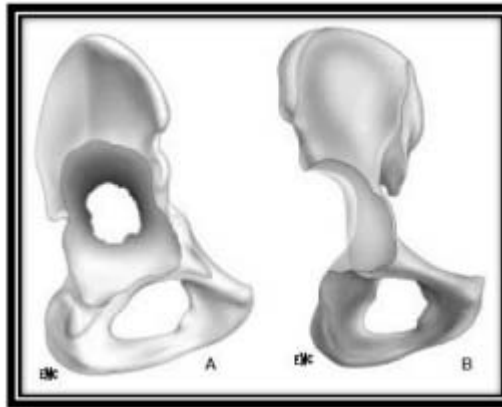


**Figure n°71 : Anneau anti-protrusion de Bursch-Schneider [125]**

**c-Technique de reconstruction cotyloïdienne**

Le but de cette reconstruction est de revenir à un cotyle osseux de dimension normale en situation anatomique et avec des propriétés mécaniques proches de celles d'un cotyle normal. Exposition et nettoyage du cotyle osseux (Fig.57) L'ablation du cotyle descellé, qu'il soit cimenté ou non, ne pose généralement pas de problèmes s'il est mobile. Il faut toutefois exciser le tissu fibreux cicatriciel, volontiers ossifié, qui couvre ses bords, avant de l'extraire au davier de Farabeuf. S'il est peu mobile, l'utilisation de gouges spéciales, convexes, concaves, à double courbure, permettent de le séparer de son ciment ou de l'os (s'il s'agit d'un cotyle non cimenté).

L'extraction d'un cotyle protrus peut être laborieuse, mais il est exceptionnel qu'il faille aller le chercher par voie endopelvienne. Après avoir, si nécessaire, élargi l'orifice du cotyle osseux, des manœuvres prudentes, combinant traction et effet de levier, parviennent à l'accoucher progressivement. Il faut éviter, ce faisant, de détériorer les parois osseuses amincies et fragiles de la cavité. Après avoir enlevé les différents fragments de ciment libres ou encore adhérents à l'os, celui-ci est débarrassé de la couenne fibreuse qui le tapisse, du tissu granulomateux qui remplit les géodes à la curette tranchante et lavé au jet sous pression. Il est inutile et déconseillé de fraiser cette cavité pour ne pas affaiblir ses parois déjà fragiles. On peut alors faire le bilan exact des lésions et prévoir la quantité d'os nécessaire à la reconstruction.



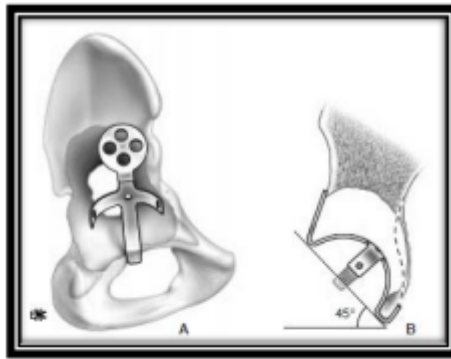
**Figure n°72 : Aspect d'une destruction cotyloïdienne étendue intéressant le toit, les parois antérieures, postérieure et interne. A. Vue latérale. B. Vue frontale.**

#### **Choix et essai de l'armature**

La référence est la dimension du cotyle sain. S'il existe une hanche intacte, la superposition des calques des pièces cotyloïdiennes à la radiographie de la hanche de face permet de sélectionner l'armature de taille adéquate. En l'absence de référence, il faut tenir compte de la morphologie de l'individu et des dimensions de la cavité au niveau de sa moitié inférieure, en sachant que la reconstruction osseuse doit redonner aux parois antérieure, postérieure et interne une épaisseur minimale de 7 mm

Il ne faut pas ouvrir l'armature ou tordre la palette pour les adapter à la perte de substance osseuse. Il faut au contraire se servir de l'armature comme guide pour apprécier l'étendue et la situation des dégâts, la forme et la dimension des fragments osseux nécessaires à la reconstruction. Quand ce bilan est fait, enlever l'armature.





**Figure n°73 :** Essai de l'armature métallique adéquate dans la perte de substance osseuse.

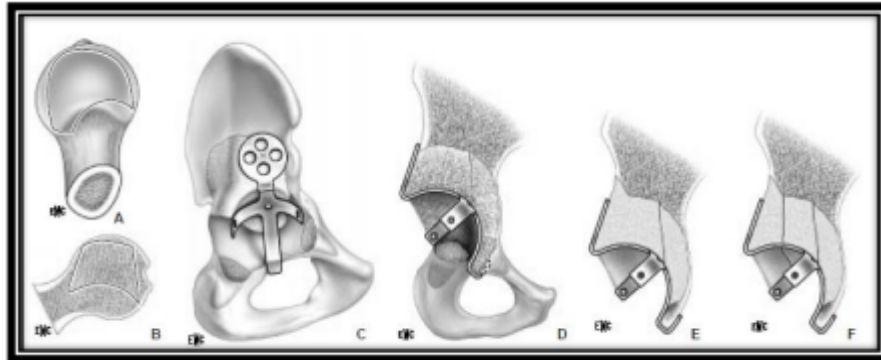
A. Le crochet est inséré sous la marge inférieure du cotyle dans sa moitié postérieure. B. L'armature est inclinée à 45° et ne doit pas être plus verticale, que la palette supérieure touche ou non l'os iliaque dans la région sus-cotyloïdienne.

### **Reconstruction du toit**

À moins qu'il n'existe une destruction massive de la paroi interne, la reconstruction de la cavité commence par la réparation du toit. Si possible, la perte de substance supérieure est comblée par un seul greffon massif, taillé soigneusement dans une tête fémorale pour résister au mieux aux contraintes en pression de la zone d'appui. La partie supérieure spongieuse du greffon est rendue convexe pour épouser au plus près les contours osseux du toit détruit, dont les cavités ont été préalablement comblées par du spongieux et les aspérités abrasées. Sa face inférieure, spongieuse et concave, s'adapte à la convexité de l'armature. Sur sa face externe faite d'os sous-chondral ou scléreux arthrosique, vient reposer la palette. Il est prudent de n'aplanir cette surface qu'après avoir remis l'armature en place pour ne pas risquer de donner au greffon une épaisseur insuffisante. Plusieurs essais sont parfois nécessaires pour aboutir à une adaptation parfaite du greffon à l'os et à l'armature. On peut éventuellement fixer le greffon directement à l'os par une vis dont la tête est noyée dans l'épaisseur de l'os sous chondral s'il est impossible de l'encastrer. Enlever à nouveau l'armature.

En cas de destruction cotyloïdienne minime élargissant simplement la cavité sans altérer ses bords, il est possible de fixer d'emblée l'armature à l'os iliaque et d'épaissir les parois

amincies en encastrant des tranches de greffon entre les parois osseuses et les branches de l'armature



**Figure n°74 : Reconstruction du toit du cotyle.**

A, B. Taille dans une tête fémorale d'un greffon massif aux dimensions de la perte de substance supérieure. C. Le fragment osseux encastré dans le défaut du toit est maintenu en place par l'armature métallique. D. Une tranche de tête fémorale glissée sous le greffon supérieur reconstruit la paroi interne déficiente. E, F. Variante de la reconstruction d'une perte de substance étendue du toit par un greffon unique (E) ou deux greffons superposés (F).

#### **Reconstruction de la paroi interne**

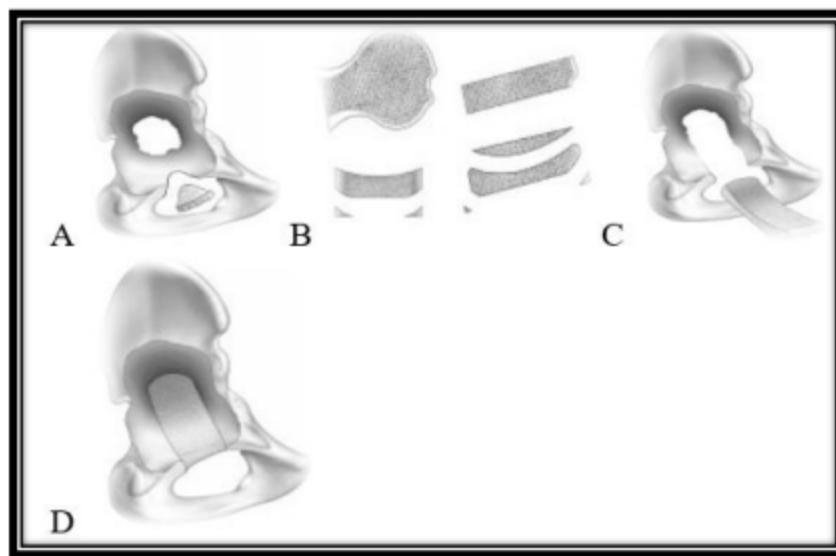
En cas de destruction isolée de l'arrière-fond, une épaisse tranche équatoriale de tête fémorale de bonne dimension suffit généralement à combler la perte de substance. On taille, à la pince coupante, les contours du greffon, en les biseautant à la dimension de la perte de substance

Si la marge inférieure du cotyle est détruite par un granulome à polyéthylène, fréquent à cet endroit, il faut la reconstruire pour donner une prise au crochet de l'armature. La perte de substance débordé volontiers sur l'arrière-fond et a une forme triangulaire à base obturatrice ou hémicylindrique. La réparation se fait à l'aide d'un greffon de mêmes forme et dimension, suffisamment épais pour qu'il se coince dans le crochet de l'armature.

Si la perte de substance n'intéresse que la marge inférieure du cotyle, un simple greffon en forme de poutre rectangulaire, coincé dans le crochet et entre les bases des branches ilio et ischio-pubiennes, suffit à sa réparation.

Si la destruction de la marge inférieure du cotyle est en continuité avec une volumineuse perte de substance de l'arrière-fond, il est préférable, quand on dispose d'une tête fémorale de grande taille, de réparer l'ensemble du défaut osseux par une seule tranche de tête soigneusement mise en forme. La stabilité de la reconstruction est meilleure

Si l'on doit utiliser plusieurs fragments pour réparer la perte de substance de la paroi interne, la stabilité de la reconstruction est assez précaire. Elle s'améliore souvent suffisamment lorsque l'armature est en place. Si ce n'est pas le cas, on peut, en dernier ressort, fixer les greffons par cerclage à la branche inférieure de l'armature.



**Figure n°75 : Reconstruction de la paroi interne.**

A. Comblement d'une perte de substance marginale inférieure par un greffon taillé en forme. B. Dans une tranche de tête fémorale, découpe de greffons plats pour reconstruire une perte de substance interne. C, D. Reconstruction d'une perte de substance étendue de la paroi interne par un greffon taillé en forme et encastré dans le defect osseux.



**Figure n°76 : Exemple de reconstruction de la paroi interne.**

A. Destruction cotyloïdienne intéressant essentiellement la paroi interne. B. Le greffon de reconstruction trop volumineux fait saillie dans le petit bassin. C. À dix ans remodelage de la reconstruction et résorption partielle du greffon interne

#### **Fixation de l'armature**

Après reconstruction des parois interne et supérieure, on remet l'armature en place. Après avoir vérifié que sa position est correcte, on teste sa stabilité à l'aide d'un pointeau introduit dans le trou situé au croisement des deux branches et qui exerce sur l'armature une pression polaire. On fixe alors la palette à l'os iliaque en utilisant des vis de 5mm.



**Figure n°77 : Fixation par vissage supérieur de l'armature après reconstruction des parois supérieure et interne**

### **Reconstruction des parois antérieure et postérieure**

Elle se fait en encastrant des greffons taillés en forme entre les parois résiduelles et les branches horizontales de l'armature. On peut si nécessaire fixer ces greffons à l'armature, par vissage ou cerclage, si l'encastrement est impossible en raison de la destruction complète des parois antérieure ou postérieure de la cavité osseuse. Il persiste assez fréquemment un defect osseux au niveau de la partie supérieure de la paroi postérieure que l'on comble par un greffon de taille adéquate et vissé directement à l'os iliaque.

On termine la reconstruction osseuse en tassant du spongieux dans les pertes de substance cavitaires du pubis et de l'ischion et dans les interstices entre les différents greffons pour éviter toute fuite de ciment à ces niveaux



**Figure n°78 : Reconstruction des parois antérieure et postérieure par encastrement de greffons taillés en forme entre les branches de l'armature et les parois osseuses résiduelles. Des fragments spongieux sont tassés dans les pertes de substance cavitaires du pubis e**

### L'Implant cotyloïdien

En général identique à celui d'une prothèse primaire est constitué de 2 composantes, une cupule avec métal-back et d'un insert qui peuvent parfois être couplés ou séparés ou encore troués pour fixation visée.

L'insert peut être en céramique, en métal ou en polyéthylène et s'articule avec la tête fémorale [126]



**Figure n°79 : Implants acétabulaires [127]**

### Scellement de la pièce cotyloïdienne

On introduit alors dans la cavité la pièce d'essai adéquate dont on vérifie que l'adaptation et l'orientation sont correctes. On utilise habituellement la pièce cotyloïdienne portant le même numéro que l'armature ou dans certains cas une taille inférieure (des vis pour fixer les greffons à l'armature, armature déformée lors de pose) Après un dernier nettoyage et séchage, on scelle le cotyle prothétique correspondant.



**Figure n°80 : Scellement de la pièce cotyloïdienne dans la cavité osseuse reconstruite et armée**

#### **d-Suites opératoires**

La solidité d'une reconstruction osseuse cotyloïdienne effectuée suivant cette technique est suffisante pour autoriser une mobilisation active assistée immédiate de l'articulation et, dès le premier lever (deuxième ou troisième jour), une mise en charge partielle entre deux cannes-béquilles. Celles-ci sont conservées de principe pendant 2 mois, mais en permettant à l'opéré de prendre un appui progressivement croissant.

#### **4-2-2-2 Reprise de prothèse Fémorale descellée :**

«Traitement chirurgical par prothèse non cimentée des descelllements aseptiques fémoraux des prothèses totales de hanche[128] ».

#### **a- Planning préopératoire**

L'importance des lésions est évaluée sur des radiographies standards de fémur, de face et de profil. Le bilan évalue l'épaisseur des corticales externe et interne sur la radiographie de face et des corticales antérieure et postérieure sur la radiographie de profil. La stabilité de la prothèse dépend de ces corticales. Il est alors possible de classer les dégâts dans un des quatre stades de la classification de la SOFCOT [18] . Les calques préopératoires sont appliqués sur la radiographie à agrandissement connu identique à celui des calques (le plus souvent 1,15).

La taille et la longueur de la prothèse à utiliser sont ainsi déterminées. Il ne s'agit que d'une estimation car, comme pour le cotyle, le bilan définitif des dégradations osseuses n'est fait qu'en cours d'intervention, après ablation de la prothèse et du ciment et excision de tous les tissus pathologiques. Insistons sur la nécessité d'avoir à notre disposition, dans toute reprise de prothèse, tous les implants de reprise, courts ou longs, afin de faire face à toutes les éventualités possibles.

#### **b- Voies d'abord et ablation des tissus dégradés**

Voie d'abord haute, intra fémorale

Toutes les voies d'abord peuvent être utilisées, qu'elles soient antérieures, postérieures ou externes.

Selon certains auteurs La voie d'abord postérieure avec barrette est à privilégier pour les stades 1 (fémur correct) et 2 (corticale interne préservée) de la SOFCOT [18] . La difficulté tient le plus souvent à l'ablation du ciment qui, s'il n'est pas entièrement descellé et s'il dépasse largement la pointe de la tige en bas, pose des problèmes techniques difficiles. Au cas où on se limite à un abord supérieur sans volet, cette ablation peut être laborieuse.

La prothèse fémorale descellée est retirée en frappant du bas vers le haut sur un impacteur introduit dans une logette située sous le col fémoral, quand celle-ci a été prévue à cet effet. Dans le cas contraire, on peut prendre la tête prothétique ou le cône morse dans un davier. L'ablation du ciment descellé dans la partie métaphysaire du fémur est réalisée à l'aide d'une forte et longue pince. On s'aide d'un ciseau étroit et long pour décoller le ciment de l'os. Dans la diaphyse, la difficulté vient du jour très étroit autorisé dans cette partie cylindrique et profonde du fémur. Il faut s'aider d'un éclairage adéquat, de ciseaux longs et de curettes longues. Il existe de nombreux procédés, guides, moteurs, systèmes d'alésage [128] [129] .

L'important est d'obtenir en fin de nettoyage un fémur propre libéré des tissus granulomateux gorgés de microparticules. Quelle que soit la technique, elle ne met pas à l'abri

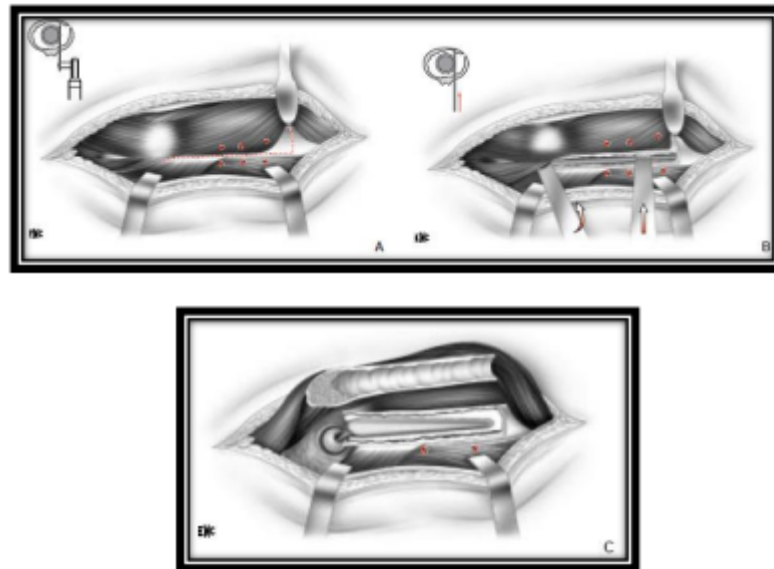


de fausses routes, de fragilisations, voire de fractures du fémur. Pour les éviter, il peut être préférable d'utiliser la voie d'abord avec volet fémoral, qui sont utilisés systématiquement dans les stades 3 (corticale interne détruite) et 4 (fémur très détruit).

Voie d'abord avec volet fémoral, transfémorale [108] [130] [131]

Elle permet d'enlever la prothèse fémorale et le ciment sans risque de fracture du fémur. Le volet ne doit en aucun cas être détaché du vaste externe car, non dévascularisé, il participe, après réparation, à la reconstruction fémorale par ostéogénèse. Il oblige à utiliser des prothèses fémorales à fixation distale. En décubitus latéral, on réalise une longue incision longitudinale depuis le grand trochanter jusqu'au tiers inférieur de cuisse. Le fascia lata est fendu longitudinalement sur toute la longueur de l'incision. L'étude de la radiographie préopératoire a permis de connaître la longueur de la prothèse et du bouchon de ciment distal. On repère la longueur du volet nécessaire pour avoir un accès direct sur la prothèse et son ciment, et donc l'endroit où l'on réalise l'ostéotomie distale. Sans décoller le vaste externe, on ligature les perforantes émergent de la cloison intermusculaire externe. On réalise une longue ostéotomie fémorale longitudinale à la scie oscillante, d'arrière en avant, tout le long de la ligne âpre, depuis le massif trochantérien jusqu'au repère distal (Fig. 67A). Après avoir sectionné la corticale postérieure, la lame passe en dehors de la prothèse et sectionne de l'arrière vers l'avant la corticale antérieure, réalisant ainsi un volet externe. En proximal, le grand trochanter est resté solidaire du volet. En distal, on glisse un écarteur d'Homann étroit d'arrière en avant sous le vaste externe, à l'endroit du repère, et l'on réalise une ostéotomie transversale à la scie oscillante. On introduit d'arrière en avant un ostéotome dans le trait d'ostéotomie pour relever le volet autour de sa charnière antérieure. Le vaste externe n'est en aucun cas détaché du volet qui reste donc bien vascularisé. On a alors un abord très large sur la prothèse et son fourreau de ciment. L'ablation de cette prothèse et du ciment se fait sans mobiliser le membre inférieur, qui est resté posé sur le plan de la table tout le temps de cet abord. Il n'y a donc aucun risque de fracture du fémur pendant ce temps d'exposition et d'ablation. À remarquer que nous ne luxons

pas la hanche. La tige prothétique est tout d'abord soulevée par son extrémité inférieure, dégagée du fémur, puis, après section de la capsule en haut, la tête de la prothèse est extraite de l'articulation. La synthèse du volet est réalisée par des cercles métalliques ou de fort Nylon (diamètre 8).



**Figure n°81 : Voie d'abord avec volet fémoral.**

**A. Découpe du volet le long de la ligne âpre. B. Découpe antérieure au ciseau en endofémorale. C. Le volet soulevé, la prothèse et le ciment sont facilement abordables.**

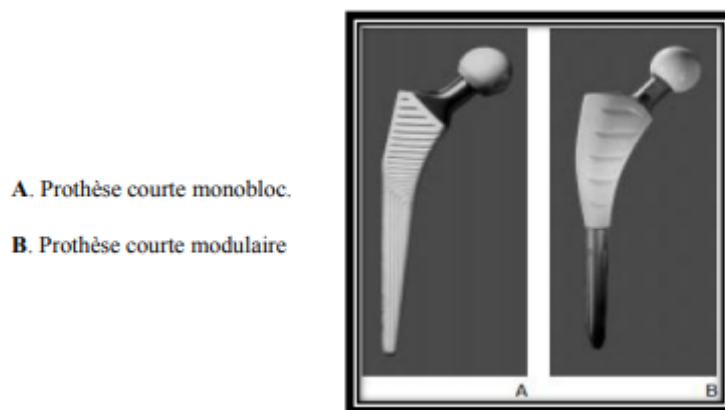
#### **c- Prothèses fémorales utilisées**

Les prothèses fémorales sans ciment peuvent être courtes ou longues.

#### **Prothèses courtes**

Elles sont réservées aux stades 1 et 2 et à la voie intrafémorale. Il en existe de différentes conceptions [132] [133]. L'important est qu'elles aient une bonne stabilité primaire et qu'un traitement de surface assure une adhérence osseuse étendue et durable. Elles sont habituellement en alliage de titane, à surface sablée et recouverte d'hydroxyapatite soit sur toute la longueur de la tige, soit uniquement en métaphyse. Certains font réaliser des prothèses sur

mesure [134] pour obtenir une adaptation théoriquement parfaite à l'os receveur. Nous décrivons la technique utilisant une prothèse modulaire qui permet une adaptation à l'anatomie du fémur à moindre frais. Cette prothèse est conçue pour se fixer en métaphyse. La partie métaphysaire est large dans sa partie supérieure, tant dans le plan frontal que sagittal. Elle est courbe pour s'adapter à la courbure fémorale. La partie diaphysaire est constituée d'une tige droite de calibre variable. Les deux pièces sont unies l'une à l'autre par un système de vissage.



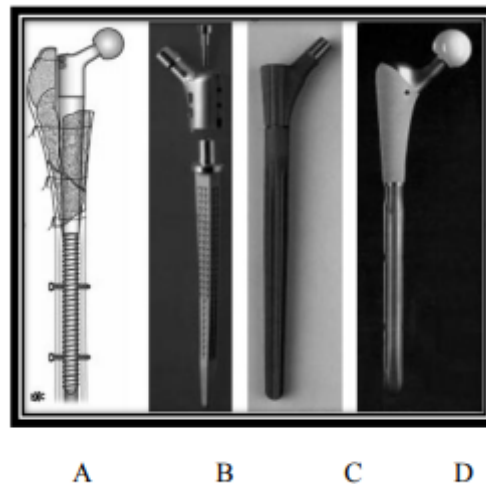
**Figure n°82 : Différentes prothèses fémorales sans ciment.**

### **Prothèses longues**

Elles sont conçues pour se fixer en diaphyse, en dessous de la zone détruite par le descellement. Elles sont réservées aux stades 3 et 4 et à la voie transfémorale. La fixation distale peut être confiée à un vissage [135] [136] , à un ajustage [130,131,132] ou à un verrouillage [130] [137]. Les techniques de vissage nous paraissent difficiles. Les tiges ajustées sont conçues pour éviter rotation et enfoncement. Elles posent, pour certaines, des problèmes d'enfoncement secondaire. Nous utilisons le verrouillage distal qui est à notre avis plus facile à fixer et surtout à régler. Les tiges verrouillées sont fixées par au moins deux vis, ou mieux, par deux clavettes dans la diaphyse, vis filetées uniquement sous la tête, ce qui augmente leur résistance en charge. Certaines de ces prothèses sont monoblocs, d'autres en deux parties, réglables en longueur et en antéversion.

Nous décrivons la technique utilisant une prothèse modulaire constituée de deux parties, l'une diaphysaire, l'autre métaphysaire pour faciliter le réglage de la longueur et de l'antéversion. La partie diaphysaire est une tige courbe. Elle existe en quatre diamètres et deux longueurs. Elle est lisse et non réhabitable pour faciliter son ablation éventuelle. Elle est percée de trous distaux frontaux permettant un verrouillage distal. La partie métaphysaire existe en trois diamètres et trois longueurs. Elle est revêtue d'hydroxyapatite. Les deux parties sont en alliage de titane. Elles sont assemblées par un système de vissage validé.

Cette gamme de prothèses fémorales, courtes et longues, permet de faire face à toutes les éventualités.



**Figure n°83 : Prothèse fémorales longues sans ciments**  
**A. Prothèse longue à visser. B, C. Prothèses longues à ajuster. D. Prothèse longue à verrouiller.**

**d- Mise en place de la prothèse fémorale**

L'objectif commun à toutes les techniques est d'obtenir une stabilité primaire dans un os bien vascularisé.

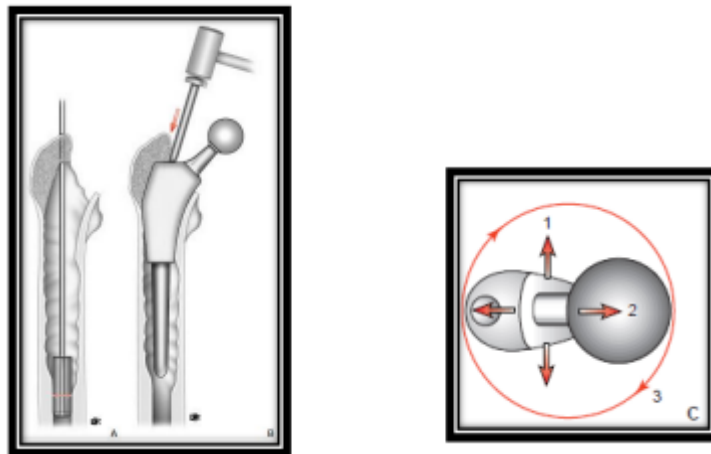
### Stade 1 (fémur correct) : désescalade

Il est habituellement possible de réaliser une « désescalade ». Son principe est de ne pas augmenter la longueur de la prothèse, ou mieux de la diminuer, afin d'éviter d'augmenter l'étendue de l'ostéolyse en cas de descellement itératif (escalade dans l'ostéolyse). Pour cela, nous utilisons une prothèse à fixation métaphysaire. En effet, comme pour une première intention, la fixation doit être métaphysaire afin d'éviter les douleurs de cuisse et de transmettre les charges à la diaphyse déviant les contraintes et pouvant entraîner un stress shielding. Le diamètre diaphysaire est d'abord mesuré à l'aide d'aléseurs, utilisés non comme aléseurs mais comme mesureurs. En commençant par la plus petite taille (9 mm), les aléseurs rigides sont introduits successivement dans la diaphyse. Le diamètre du canal médullaire diaphysaire correspond à la taille de l'aléseur qui entre en contact avec les corticales. On choisit la tige de 1 mm plus petite que le diamètre diaphysaire (par exemple : diamètre fémoral 10 mm, tige 9 mm). Les râpes, de formes identiques aux prothèses, sont ensuite introduites successivement dans la métaphyse. On commence par la râpe la plus petite, puis la taille est progressivement augmentée jusqu'à parfaite adaptation. Pour éviter toute fissure du col, il est recommandé de pousser la râpe en dehors, c'est-à-dire vers le grand trochanter pendant l'impaction. Par des coups de marteau modérés, cette impaction est réalisée jusqu'à ce que la râpe arrive en butée et ne puisse plus progresser. L'important est de s'assurer de la parfaite stabilité de la prothèse dans les trois plans : frontal, sagittal et horizontal. Pour cela, les tests de stabilité sont essentiels : exercer par l'intermédiaire du manche de râpe un effet de levier successivement dans les trois plans, et vérifier l'absence de mobilité. Une clé dynamométrique peut être utilisée. Les essais de longueur et de stabilité de la hanche sont réalisés après avoir placé la tête d'essai. Il ne reste plus qu'à mettre en place la prothèse définitive correspondant à la taille de la râpe stable. Cette technique est délicate et nécessite un apprentissage.

- A. Nombreuses géodes sans descellement.
- B. Prothèse à fixation métaphysaire.



**Figure n°84 : Désescalades**



**Figure n°85 : Désescalade**

A. Après ablation du ciment, on mesure le diamètre médullaire diaphysaire à l'aide de palpeurs. On choisit la tige d'une taille inférieure à cette mesure. B. La prothèse doit être prudemment impactée en dirigeant l'impacteur vers la corticale externe C. Tests de stabilité dans les trois plans de l'espace.

#### **Stade 2 (corticale externe fragile)**

Une désescalade est possible si les corticales antérieure, postérieure et interne sont résistantes. Au moindre doute sur la stabilité primaire, il est préférable de réaliser un verrouillage distal.

- A. Nombreuses géodes.
- B. Radiographie postopératoire.
- C. Contrôle à 1 an avec reconstruction fémorale sans greffe.



**Figure n°86 : Désescalade au stade 2-3**

### **Stade 3 (corticale interne fragile) et stade 4 (fémur détruit)**

La voie d'abord avec volet fémoral est systématiquement utilisée. La prothèse à tige longue peut être vissée, ajustée ou verrouillée. Dans tous les cas, le diamètre médullaire diaphysaire sous la zone lésée est mesuré à l'aide d'aléseurs de taille croissante. La prothèse à longue tige doit avoir une longueur suffisante pour dépasser la limite inférieure du volet et permettre le vissage distal par deux vis dans le fémur resté sain. Le diamètre de la tige est légèrement plus petit que le diamètre du canal diaphysaire mesuré par les aléseurs mesureurs (par exemple : diamètre fémoral 10 mm, tige 9 mm). La partie inférieure de la tige est introduite dans le fémur jusqu'à ce que les trous distaux soient placés dans la diaphyse saine. La vis supérieure doit être à au moins 2 cm en dessous du volet. Le viseur fixé sur la prothèse permet de réaliser le perçage des trous. La longueur des vis est mesurée et les vis sont vissées jusqu'à blocage. La partie métaphysaire d'essai est choisie de manière à régler la rotation et la longueur, d'orienter correctement le col fémoral, et d'assurer une bonne stabilité de la tête dans le cotyle. La partie métaphysaire de la prothèse définitive, identique à la prothèse d'essai, est fixée à la tige distale par un système de vissage. Un nouvel essai en longueur et en orientation est réalisé. La tête prothétique choisie, à col court, moyen ou long, est alors placée sur le cône morse. La hanche est réduite.

Le volet et le vaste externe qui y est inséré sont rabattus sur la prothèse. Ils reprennent leur place. La prothèse est volontairement peu encombrante, en métaphyse, pour ne pas s'opposer à cette réduction. Deux à trois cercles suffisent à la synthèse.

A. Stade 4.

B. Prothèse longue vissée.

C. Contrôle à 2 ans.

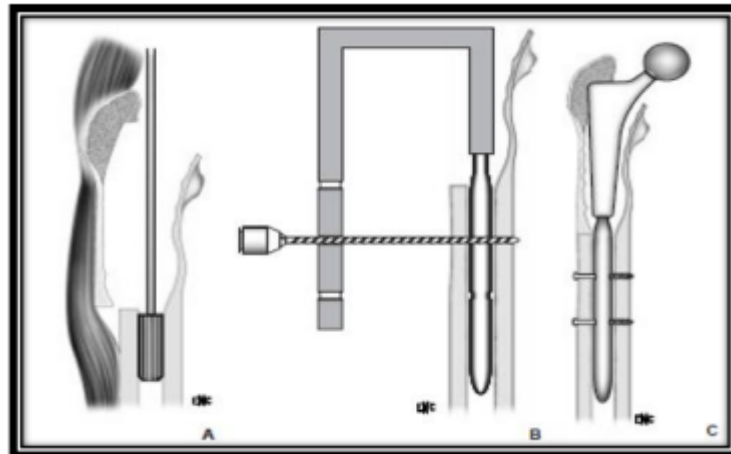


**Figure n°87 :** Exemple de reconstruction par ostéogénèse sans greffe au stade 4



**Figure n°88 :** Exemple de prothèse verrouillée.





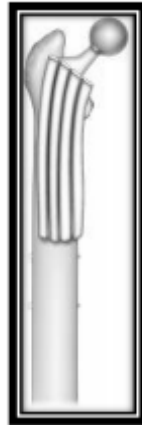
**Figure n°89 : Reconstruction par prothèse modulaire longue verrouillée.**

- **Technique du volet fémoral.**

A. Mesure du diamètre médullaire diaphysaire à l'aide d'aléateurs de taille croissante. B. Verrouillage de la tige à l'aide d'un viseur. C. Choix de la métaphyse, adaptée à la largeur et la longueur désirées.

- **Technique dite du « fagot »**

Au cas où le fémur ne s'applique pas spontanément autour de la prothèse, il est possible d'amener les corticales métaphysaires au contact de la prothèse par la technique dite du « fagot ». À la scie oscillante, à la face endofémorale pour ne pas dévasculariser, le volet et la partie interne proximale du fémur sont coupés longitudinalement en plusieurs bandes d'os plus faciles à adapter à la prothèse. Le « fagot », constitué des baguettes de fémur bien vascularisées, est assemblé tout autour de la prothèse et fixé par deux ou trois cercles d'acier ou de fort Nylon. Après réinsertion du volet, la barrette trochantérienne est fixée au fémur par deux cerclages. Un ou deux drains de Redon sont placés entre le vaste externe et le fascia lata. La fermeture du fascia lata se fait par des points séparés de fil résorbable. La sous-peau et la peau sont suturées.



**Figure n°90 : Technique du « fagot ».**  
**e-Précautions postopératoires**

Le jour de l'intervention, une attention particulière est apportée au traitement de la douleur, la qualité du vécu de l'intervention et de ses suites conditionnant au moins en partie la rapidité de la récupération fonctionnelle. Une antibio prophylaxie systématique est réalisée le jour de l'intervention.

Le traitement anticoagulant par héparine à bas poids moléculaire est commencé dès le soir de l'intervention et poursuivi pendant 1 mois. Le lever au fauteuil est effectué dès le lendemain de l'intervention et pendant les 3 premiers jours. Le troisième jour, les drains de Redon sont enlevés. La marche est autorisée avec deux cannes anglaises le troisième jour, avec appui franc dans tous les cas où la stabilité des implants a été vérifiée avec certitude en peropératoire, ce qui doit être la norme. Cette mise en charge immédiate favorise la récupération d'une bonne trophicité osseuse. Les précautions d'usage pour éviter une luxation de prothèse sont enseignées par le masseur kinésithérapeute. L'essentiel est que le malade évite pendant 2 mois tout mouvement forcé de flexion, adduction, rotation interne de hanche.

L'hospitalisation est habituellement de 10 jours. Un bilan de contrôle clinique et radiologique est effectué en consultation à 1 mois, à 3 mois et à 1 an postopératoires

## V. Les Indications de PTH

La PTH a de nombreuses indications, mais en pratique elle ne doit être posée que pour traiter les affections très douloureuses, lorsque le traitement médical devient inefficace pour soulager le malade, et dans les invalidités sévères d'autant qu'il s'agit souvent d'un sujet de plus en plus jeune

### A. La coxarthrose :

La coxarthrose ou arthrose de l'articulation coxo-fémorale est la résultante des phénomènes mécaniques et biologiques qui déstabilisent l'équilibre entre la synthèse et la dégradation du cartilage et de l'os sous-chondral. [19]. Elle peut être essentielle, ou secondaire.

#### a. La coxarthrose primitive: [28]

Ces formes sont dites d'allure primitive car leur origine intime n'apparaît pas évidente. Il existe plusieurs formes évolutives. Certaines peuvent évoluer pendant 10 ans tout en étant bien supportées alors que d'autres sont très invalidantes au bout de 6 mois (coxarthrose destructrice rapide).

Sur le plan clinique, la douleur en est le maître symptôme, de type mécanique, localisée au niveau du pli de l'aîne (siège typique), parfois externes en regard du grand trochanter, postérieures dans la fesse ou encore « projetée » en regard du genou.

Elle est souvent associée à la raideur, entraînant rapidement une limitation des activités de la vie quotidienne (marche, escaliers, changement de position, habillage, etc ...).

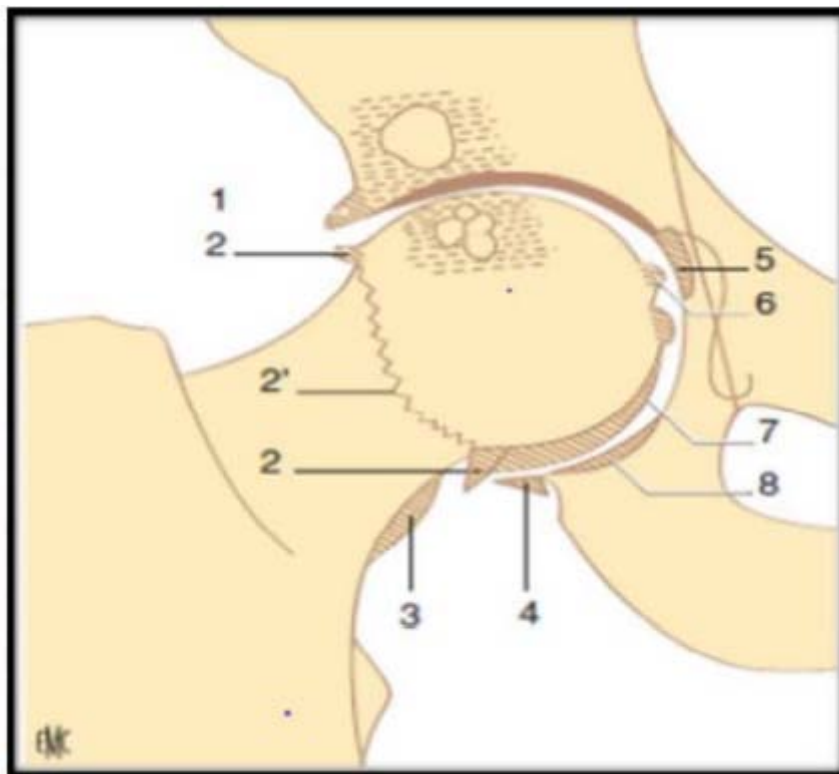
Il est essentiel donc d'évaluer le retentissement clinique et fonctionnelle de la coxarthrose à travers :

- L'indice algo-fonctionnel de Lequesne qui prend en compte la douleur, la marche et les difficultés de la vie quotidienne.

- L'indice fonctionnel de Postel-Merle d'Aubigné basé sur la douleur, la mobilité et la marche.

Sur le plan radiologique, l'évaluation se base sur un cliché de bassin de face et un cliché de faux profil de Lequesne. Les signes radiologiques regroupent les 4 signes suivants :

- l'ostéophytose,
- le pincement de l'interligne,
- les géodes. l'ostéocondensation,
- Ces signes peuvent être associés ou isolés



**Figure n°91 : Les 4 signes radiographiques de la coxarthrose.**

1. Avant-toit ; 2. Ostéophytose marginale céphalique, qui est la coupe optique de la collerette péri capitale (2') ; 3. Hamac ostéophytique sous-cervical ; 4. Seuil ; 5. Double-fond ; 6. Ostéophytose péri-fovéale ; 7. Ostéophytose d'enfouissement du cartilage inféro-interne ; 8. Corne bordante

Le traitement chirurgical de la coxarthrose en plus de l'arthroplastie totale de la hanche peut faire appel à des techniques conservatrices.

**b. La coxarthrose secondaire :**

Coxarthrose sur dysplasie : [29,30]

Ce sont les anomalies constitutionnelles du cotyle ou de la tête fémorale qui modifient la répartition des charges et augmentent les contraintes sur le cartilage, favorisant ainsi son altération.

Le diagnostic de dysplasie se fait par analyse radiographique de l'extrémité supérieure du fémur au niveau de laquelle il faut chercher :

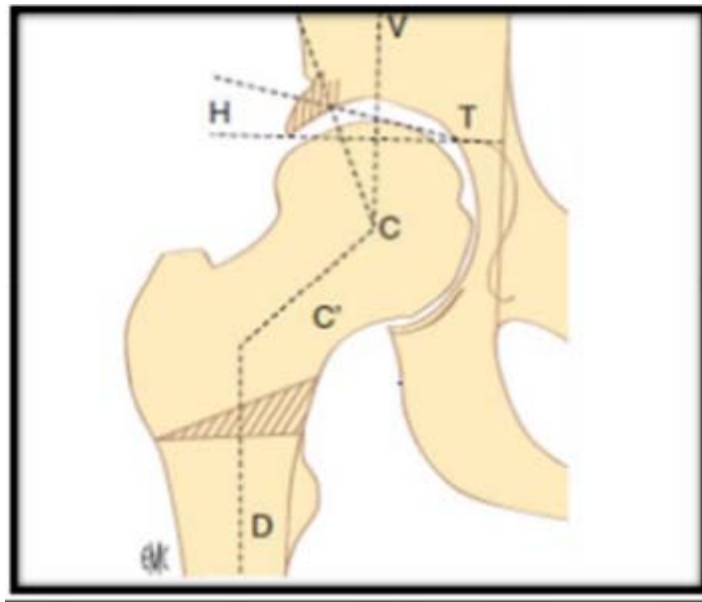
- Une coxa valga : lorsque l'angle cervico diaphysaire CC'D dépasse  $127^\circ$
- Une coxa antétorsa : lorsque l'angle de déclinaison dépasse  $10^\circ$

Mais également au niveau du cotyle où il faut chercher : Une insuffisance de couverture externe du toit : elle porte soit sur :

o La largeur : angle VCE de Wiberg inférieur à  $20^\circ$

o L'obliquité : angle de pente du toit HTE supérieur à  $13^\circ$ .

- Une insuffisance de couverture antérieure du toit : qui se traduit par un angle VCA inférieure à  $20^\circ$  sur le faux profil de Lequesne



**Figure n°92 : Angles « frontière » entre hanche normale, hanche limite et dysplasique : HTE : 12° ; VCE :20° , CC'D ; 140° . En strié : la butée corrigeant l'insuffisance cotyloïdienne éventuelle et le coin fémoral de soustraction interne permettant l'ostéotomie de varisation corrigeant la coxa valga éventuelle**

- Les protrusions acétabulaires : c'est l'inverse d'une dysplasie. Il s'agit d'une tête fémorale située dans un acétabulum trop profond.
- Coxa vara et retrorsa : cette déformation survient le plus souvent sur l'épiphysiolyse fémorale supérieure.
- Coxa plana : secondairement à une ostéochondrite de la tête fémorale.

#### **Coxarthrose post-traumatique :**

C'est une coxarthrose qui survient après une fracture du cotyle ou une fracture du col fémoral ou une luxation de la hanche.

Il faut citer également les traumatismes de la coxo-fémorale sans fracture ; c'est la coxopathie par contusion.

## **B. Les coxites :**

### ***a. Les coxites inflammatoires :***

Spondylarthrite ankylosante, polyarthrite rhumatoïde : Les coxites inflammatoires de la spondylarthrite ankylosante et de la polyarthrite rhumatoïde sont invalidantes et entravent la vie socioprofessionnelle de sujets souvent jeunes. L'attitude thérapeutique est franchement chirurgicale faisant appel à l'arthroplastie totale de la hanche, qui a révolutionné le traitement de ces coxites et dont la qualité des résultats répond de mieux en mieux à l'attente du patient et du chirurgien.

### ***b. Les autres coxites :***

Les coxites infectieuses de l'enfance peuvent après la guérison, laisser des surfaces articulaires déformées et non congruentes, donc prédisposées à l'arthrose tel que : Ostéoarthrite tuberculeuse, Arthrite juvénile idiopathique, rhumatisme psoriasique.

## **C. La nécrose aseptique de la tête fémorale : [90,91,93]**

Les ostéonécroses aseptiques sont la conséquence de la nécrose ischémique des divers contingents cellulaires d'un secteur osseux. La cause directe de l'ONTF en dehors de l'origine traumatique est difficile à établir mais il existe des facteurs de risque notamment : corticothérapie au long cours, l'alcoolisme, les dyslipidémies, les ostéonécroses dysbariques et la drépanocytose.

Les signes radiologiques évoluent en quatre stades d'Arlet et Ficat :

Stade I : Radiographie normale.



**Figure n°93 : Aspect normal d'une radiographie de face de la hanche droite. [32]**

Stade II : ostéocondensation segmentaire céphalique isolée. Sans modification des contours de la tête fémorale ni de l'interligne articulaire



**Figure n°94 : Stade II [32]**

Stade III : perte de la sphéricité de la tête qui correspond à l'affaissement de la zone nécrosée séquestrée





**Figure n°95 : Stade III [34]**

Stade IV : stade d'arthrose avec pincement de l'interligne articulaire et développement des ostéophytes



**Figure n°96 : Stade IV [34]**

L'imagerie par résonance magnétique permet un diagnostic précoce de l'ONTF

Le traitement est médical au début faisant appel aux AINS avec une décharge de la hanche atteinte pendant un à plusieurs mois, certains auteurs utilisent les vasodilatateurs.

Le traitement chirurgical conservateur peut consister en un forage simple ou associé soit à une greffe spongieuse prélevée de l'épiphyse fémorale, une greffe de moelle ou un greffon vascularisé à partir du péroné. Il peut consister en une ostéotomie inter trochantérienne de flexion.

#### **D. Les autres indications :**

- Luxation congénitale de la hanche
- Epiphysiolyse fémorale supérieure
- L'ankylose de la hanche [94]
- Autres situations :

La synovite villo-nodulaire, une tumeur maligne ou bénigne de la hanche.

## **VI. Les Indications de reprises de Prothèses totales de hanche**

Les raisons qui justifient qu'une PTH soit reprise sont nombreuses ; nous allons en dresser une liste sans bien sûr qu'elle soit exhaustive. L'indication la plus fréquente est de loin le descellement, viennent ensuite l'instabilité ou luxation, les infections et les fractures. Les autres causes sont bien plus rares.

### **1. Les descellements**

Le descellement correspond à la perte de fixation de la pièce cimentée ou à l'absence d'ostéointégration ou à la perte de fixation d'une pièce non cimentée [96] [138]. C'est l'une des causes les plus fréquentes de

douleurs après implantation d'une PTH. Selon Parvizi et al., le descellement aseptique représente 51% des reprises avant 5 ans, 57% entre 5 et 10 ans et 61% après 10 ans [139].

Ces différents chiffres mettent en évidence l'importance du problème de descellement qui paraît actuellement la cause principale de révision de prothèse totale de hanche [140] [141].

On distingue :

- Le descellement aseptique : lié à l'usure, c'est un problème purement mécanique.
- Le descellement septique : d'origine infectieuse dont les caractéristiques et le traitement rejoignent ceux de l'infection de PTH.

Le descellement peut être unipolaire (cotyloïdien ou fémoral) ou bipolaire.

#### 1-1-Les causes du descellement aseptique [80] [81] [82] [83] [84]

On peut incriminer la distribution non physiologique des contraintes au niveau du quart supérieur du fémur ;

L'effet cytotoxique du ciment sur l'os ;

La qualité déficiente de l'os chez le sujet âgé ;

La qualité du scellement et de l'implant ;

Les réactions granulomateuses dues aux débris de polyéthylène ou du métal et l'infection.

#### 1-2-clinique et imagerie [96] [97] [84] [142] [143]

La douleur est typiquement mécanique et son siège bien ciblé : inguinal et/ou fémoral. Dans la plupart des cas, la douleur augmente en intensité avec le temps, parfois entrecoupé de périodes presque indolores. Le diagnostic repose sur l'imagerie car l'examen clinique permet, en général, de retrouver des mobilités strictement normales reproduisant parfois la douleur dans les positions extrêmes.

#### **Prothese totale de la hanche cimentée**

Le bilan radiographique simple permet d'établir le diagnostic de descellement sur les critères suivants pour les implants cimentés :

Liseré ciment-os continu de 2 mm d'épaisseur ou progressif;

Migration d'une des pièces prothétiques évolutive sur les clichés comparatifs ;

Variations de 4 à 5 mm ou de  $\varnothing$  de l'orientation des pièces ; dans la plupart des cas, la cupule tend à se verticaliser, alors que la tige fémorale s'enfonçe, se varise, et se rétroverse (expliquant une attitude en raccourcissement et rotation latérale du membre inférieur) ; fracture

et/ou déplacement du fourreau de ciment, libération de fragments de ciment, fracture du bouchon distal. Lorsque la radiographie simple n'emporte pas la conviction, l'arthro-TDM peut montrer une fuite du produit de contraste dans l'interface ciment-os ou détecter plus facilement une zone de mobilité d'une prothèse non cimentée (Fig. 79), et la scintigraphie isotopique au <sup>99m</sup>Tc, une hyperfixation focalisée au niveau de la pièce prothétique descellée (Fig. 80)

L'amélioration de la TDM permet de réduire les artefacts et de détecter des anomalies fines comme la rupture d'un insert en céramique (Fig. 79).

#### **Prothese totale de hanche non cimenté**

Le diagnostic de non-intégration ou de perte de fixation d'une prothèse non cimentée est plus difficile, certains implants possédant des zones dites «réhabitables » et « non réhabitables ».

Des scores de fixation ont été établis en imagerie [144] :

Existence d'une ostéolyse de 2 à 3 mm d'épaisseur, circonscrite par une zone d'ostéocondensation, surtout si elle n'est pas parallèle à la surface de l'implant;

Zones d'absence de contact direct en regard de la partie réhabitables de la prothèse ;hypertrophie des corticales en regard de la partie distale de la pièce fémorale, surtout si cette zone n'est pas réhabitable ou si le pivot est en varus ;

#### **Résorption de l'éperon de Merckel ;**

Tous ces signes sont variables d'un implant à l'autre et le seul signe non discutable est la migration évolutive d'une des pièces prothétiques sur les clichés comparatifs (variations de 4 à 5 mm ou de 5 de l'orientation des pièces) . Le diagnostic reste néanmoins difficile entre des signes de non- fixation et des signes d'adaptation de l'os à la prothèse non cimentée

Les liserés sont classes selon Delee et Charnley [16] pour le cotyle et selon Gruen et Callaghan pour le fémur [17].



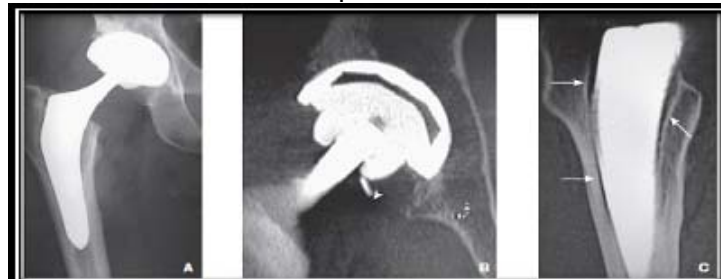
**Figure n°97 : Images de descellement**

A. Descellement fémoral d'un pivot cimenté. Un liseré continu de plus de 2 mm est identifié (flèches) avec enfoncement de plus de 5 mm (têtes de flèches). B. Descellement acétabulaire d'une cupule non cimentée. Il existe, outre une migration de plus de 5 mm et de plus de 5°, un liseré de plus de 2 mm divergeant par rapport à la surface de la cupule (flèches). C. Image de non-fixation d'un pivot non cimenté avec liseré proximal divergeant par rapport à la surface du pivot (flèches). D. Descellement d'une cupule cimentée avec liseré continu à l'interface ciment-os et mobilisation de la cupule de plus de 5 mm (flèches)



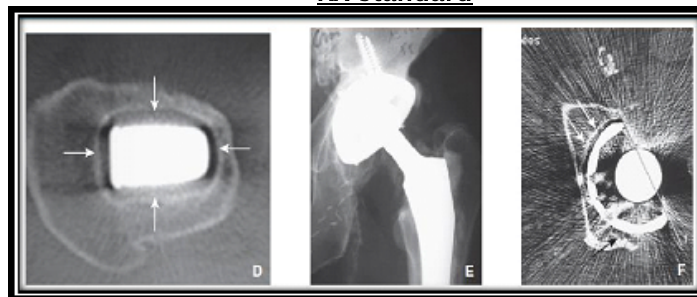
**Figure n°98 : Suivi radiographique d'une prothèse non cimentée : descellement :**

a : cliché initial ; b, c : suivi radiographique montrant une mobilisation secondaire de la cupule liée à un descellement, avec verticalisation dans le plan frontal et bascule postérieure de profil

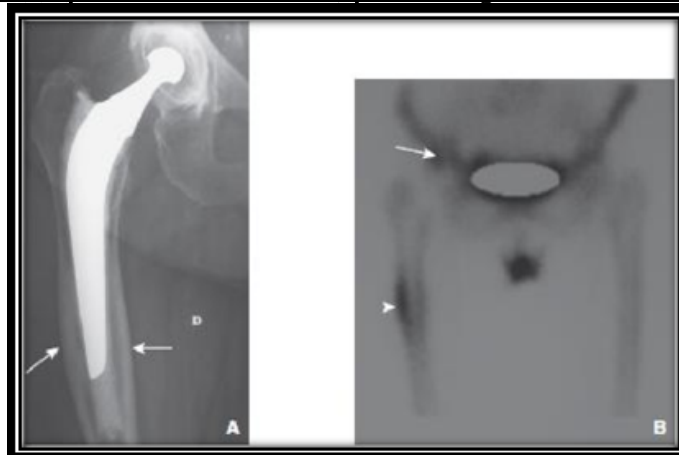


**Figure n°99 :** A à C. (C) Image tomodensitométrie (TDM) pour identifier un liseré continu de la prothèse (B) un débris de céramique (tête de flèche). (A) Le liseré continu est identifié sur les

Rx standard



**Figure n°100 :** image radiographique montrant l'intérêt scanner pour identifier un liseré continu (flèches) (F) autour d'une cupule dont le descellement n'est pas évident sur la radiographie standard (E) (pas de liseré continu, pas de migration ni fracture de vis)



**Figure n°101 :** ntérêt et limites de la scintigraphie. A, B. A, B. Douleurs crurales sur un pivot cimenté avec épaissement cortical distal habituel sur les prothèses de type Kerboull (A) (flèches). La scintigraphie (B) montre une hyperfixation distale (tête de flèche) en regard de l'épaississement sur ce pivot non descellé ; en revanche, la cupule ayant migré est descellée mais l'hyperfixation y est plus modérée (flèche).

**1-3-biologie [89] [90] [91] [92] [93] [94] [95]**

Le bilan biologique (Nfs vs et crp), éventuellement complété par une scintigraphie ou une ponction articulaire, articulaire, permet de préciser l'absence d'anomalie inflammatoire ou de germe responsable de l'infection.

**1-4-classification des pertes osseuses dans le descellement**

Il existe de nombreuses classifications de la perte de substance osseuse périprothétique.

Il s'agit pour la plupart de classifications radiologiques descriptives.

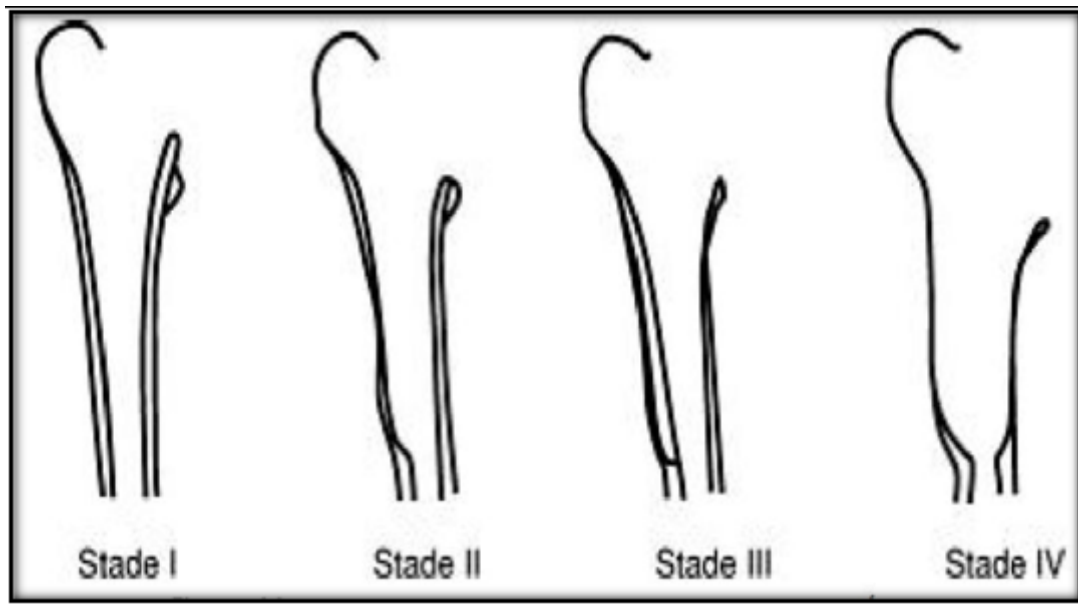
Pour la plupart très complexes, nous utilisons celle de la SOFCOT [9] qui distingue quatre stades de dégradation au cotyle, commun au fémur.

**Tableau IX : Classification de la SOFCOT [18]**

<i>Cotyle</i>	<i>Fémur</i>
1 –capital osseux correct	1 –corticale correctes + lysede Merckel
2 –cotyle continu fragile, voire pellucide + trou au fond	2 –corticale externe amincie, bonne corticale interne
3 –disparition de deux parois	3 –corticale interne en partie disparue sous le petit trochanter
4 –disparition de plus de deux parois et/ou fracture	4 –Fémur pellucide ou disparu



**Figure n°102 : Classification des pertes de substances SOFCOT (cotyle)**



**Figure n°103 : Classification des pertes de substances SOFCOT (fémur)  
1-5-Evolution et complications**

En dehors de toute prise en charge ou lorsque celle-ci est retardée, l'ostéolyse entraîne une importante destruction osseuse qui aura pour issue des fractures [124]

#### **1-6-Traitement [82] [106] [122] [123] [145]**

En cas de descellement aseptique, le processus est plus simple :

Il faudra procéder à l'ablation des parties de la prothèse qui sont descellées ou défectueuses par usure.

Puis reconstruire si nécessaire le support osseux de la future prothèse. Il peut être nécessaire de combler des cavités parfois très importantes par des greffes osseuses, soit provenant de greffes autologues, soit le plus souvent sous forme d'os de banque sécurisé (Allogreffe= ou greffes homologues), ou encore de substituts osseux. Très souvent une armature métallique est mise en place pour stabiliser et centrer les structures prothétiques.



La mise en place de la nouvelle prothèse de révision est alors possible en sachant qu'il faudra généralement faire appel à des modèles spéciaux adaptés aux révisions de prothèse.

## **2. Les luxations [146] [147] [148] [149] [150]**

La luxation d'une arthroplastie totale de la hanche est la deuxième cause de révision chirurgicale après le descellement aseptique en termes de fréquence. Il s'agit d'une complication majeure, survenant comme un coup de tonnerre dans un ciel bleu alors que le patient est sur le point de retrouver son autonomie après l'intervention, et induisant à elle seule un surcoût moyen de 70% par rapport à la PTH primaire.

Elle peut survenir à des moments variables après la pose de la prothèse.

De survenue précoce ou tardive, elle peut être postérieure ou plus rarement antérieure, et rester unique ou récidiver ce qui pose le problème d'en saisir la cause exacte et d'entreprendre une thérapeutique adéquate. De nombreux facteurs peuvent être incriminés, liés au terrain, au dessin prothétique, à l'intervention et à ses suites. Leur multiplicité explique les difficultés de la recherche étiologique et du traitement.

### **2-1-Les facteurs étiologiques**

Plusieurs facteurs expliquent la survenue d'une luxation après un remplacement total de la hanche.

#### **Facteurs liés au terrain :**

Concernant le terrain, les malades qui présentent des affections neuropsychiques ainsi que les éthyliques sont prédisposés à faire des luxations ; ce fait est expliqué par l'incapacité de ces patients de contrôler leurs mouvements ; l'âge pourrait aussi être un facteur favorisant de l'instabilité prothétique, en raison d'une diminution de la force musculaire, la fréquence des pathologies associées et la difficulté de faire coopérer les patients à leur rééducation [142].

Un autre facteur à ne pas omettre, c'est la survenue fréquente de luxations après remplacement prothétique, à la suite d'une fracture cervicale vraie. Ceci peut être expliqué par la mobilité importante de ces hanches qui n'ont pas eu le temps de s'enraidir comme dans la

coxarthrose [152]. Un taux plus élevé de luxation de PTH a été également observé chez des patients avec arthropathie inflammatoire (PR, SPA), probablement à cause de la mauvaise qualité des tissus mous et la possibilité d'autres atteintes articulaires [153] [154] [155]. Dans le même ordre d'idée, pour certains auteurs de la Mayo Clinic, l'ostéonécrose est un diagnostic qui expose plus fréquemment au risque de luxation que le diagnostic de coxarthrose primitive (7,4% vs 1%) ; ceci peut-être expliqué par : difficultés fréquentes de compliance, secteur de mobilité souvent bien conservé dans les stades III selon Ficat, avant la détérioration arthrosique post-nécrotique finale, niveau d'activité élevé [156] [157].

#### **Facteurs liés à la technique chirurgicale :**

- La voie d'abord : La voie postérieure a été incriminée dans de nombreuses séries comme étant un facteur de risque, alors qu'il est de 2,3% pour la voie d'abord antéro-latérale [153] [158] ce qui s'explique par le traumatisme que subissent le moyen fessier et les muscles pelvi-trochantériens, la voie de Harding étant plus conservatrice vis-à-vis des moyens de stabilité de la hanche prothétique.
- Le couple de frottement : M. T. Clarke, avait trouvé un taux de luxation faible avec le couple : métal-métal, par rapport au couple céramique- polyéthylène [159].
- Le diamètre de la tête : Il est incriminé également : les auteurs rapportent que la stabilité de la prothèse augmente avec l'augmentation du diamètre de la tête.
- Orientation des pièces prothétiques [160] : Élément sous la dépendance du chirurgien, l'orientation des pièces prothétiques est considérée comme la clef de la stabilité de la hanche. Les vices d'orientation sont les plus souvent en cause.

Ce facteur devra être recherché devant toute luxation en mesurant l'antéversion du cotyle et du col fémoral, ainsi que l'inclinaison du cotyle. La luxation serait la conséquence d'un conflit cervico-cotyloïdien. Le col fémoral vient buter sur le rebord de la cupule. Celle-ci forme le billot d'une éventuelle luxation si l'amplitude du mouvement dépasse les possibilités maximales de mobilité de la prothèse.

#### **Le cotyle :**

L'excès de verticalisation et/ou l'antéversion limitent la rotation externe de la hanche en extension et exposent à la luxation antérieure.

L'excès d'horizontalisation et/ou d'antéversion limitent la flexion et dans cette position l'adduction et la rotation interne, ce qui expose à la luxation postérieure.

**Le fémur :**

Les malpositions fémorales sont moins pathogènes que celles de la cupule.

**2-2-Répartitions des luxations**

Le délai qui sépare le premier épisode d'instabilité de l'intervention, ce qui permet de distinguer des luxations précoces, secondaires et tardives [153] [155]

**Les luxations précoces :**

Sont les plus fréquentes, en absence d'une malposition importante d'une pièce prothétique, elles peuvent s'expliquer par un défaut de cicatrisation des parties molles, l'hypotonie musculaire, la perte de la proprioceptivité et éventuellement la présence d'un hématome profond, ce qui laisse espérer une guérison sans réintervention.

**Les luxations secondaires :**

Elles surviennent entre 4mois et 5 ans après la mise en place de la PTH (9,6% des luxations pour Coventry). Elles sont souvent provoquées par des malpositions cotyloïdiennes ou par des anomalies du système d'abduction.

Le bilan doit rechercher la malposition et le traitement doit la corriger pour éviter la récurrence probable [161].

**Les luxations tardives :**

Elles surviennent au moins 5 ans plus tard. Von Knoch et al. ont montré en 2002 que 32% des luxations de PTH surviennent 5 ans après la PTH initiale [155]. Les facteurs associés à l'augmentation de ce risque incluent le jeune âge lors de la mise en place de la première PTH, et le sexe féminin [155] [162].

Le risque cumulatif dans la première luxation est de 1% dans le premier mois, augmentant de 1% chaque 5ans [162]. Ces auteurs expliquent les subluxations tardives par une distension

progressive de la néo-capsule, favorisée par l'inflammation que provoquent les débris d'usure [165].

### **2-3-Type de luxation**

La plupart des luxations sont postérieures, ce qui s'explique par l'utilisation prédominante de la hanche en flexion, adduction et rotation interne.

La direction de l'instabilité dépend principalement de la voie d'abord.

Debreyre avait constaté que les luxations sont presque toujours postérieures quand la voie d'abord est postérieure et inversement.

Woo avait observé, après abord postérieur que 77% des luxations sont postérieures, 3% antérieures, 20% supérieures, alors qu'après abord antérieur ces taux étaient respectivement de 46%, 48% et 8%.

Cela s'explique par le fait que l'abord fragilise la paroi musculaire traversée et favorise les luxations dans cette direction.

Ainsi dans les séries où la voie postérieure a été utilisée exclusivement ou presque, les luxations postérieures sont largement prédominantes avoisinant 100% [166] [167].

La voie transtrochantérienne échappe à cette règle, car elle respecte les muscles antérieurs et postérieurs mais suppose que le grand trochanter consolide.



A.Luxation antérieure et B. Luxation postérieure

#### **2-4-Traitement [147]**

Le traitement des luxations de PTH est d'abord orthopédique par réduction sous anesthésie générale, suivie d'une traction collée, jusqu'à la reprise du plein contrôle musculaire. Le recours à la réduction chirurgicale s'impose en cas d'irréductibilité. La reprise devient nécessaire en cas de vice d'orientation, et de récurrences multiples.

#### **Le traitement orthopédique :**

Les luxations survenant durant les premiers mois postopératoires (0-3 mois) sont attribuées à une cicatrice postopératoire incomplète ou à une faiblesse musculaire [165] . Après réduction de la prothèse, les patients sont protégés par une attelle d'abduction durant 6-12 semaines afin de permettre une consolidation de la cicatrice. Dans 70% des cas, le patient ne présentera pas de nouvel épisode de luxation [163]



**Figure n°104 : Attelle d'abduction après réduction d'une luxation [147]**

#### **Le traitement chirurgical**

Lorsque la première luxation survient entre le quatrième mois et la cinquième année postopératoires, il est fréquent de diagnostiquer une anomalie de positionnement des implants – la plupart du temps une rétroversion de la cupule [163] [164] – ou une insuffisance des abducteurs. Cette dernière peut provenir d'une avulsion du grand trochanter ou d'une non consolidation après une ostéotomie. Différentes causes d'instabilité peuvent coexister ce qui complique la prise en charge. La décision opératoire est posée en général après le troisième épisode de luxation, pour autant qu'une cause puisse être identifiée et soit potentiellement corrigible. Les meilleurs résultats sont obtenus après le changement d'une cupule mal positionnée, avec une hanche devenant stable dans 70% des cas.

Les luxations survenant plus tardivement, au-delà de la cinquième année postopératoire, sont attribuées à une usure du polyéthylène (PE), un étirement de la capsule, une diminution de la force musculaire ou un mauvais positionnement des implants [162]. Leur pronostic est moins bon que dans les formes plus précoces : plus de la moitié des patients vont présenter une instabilité de la hanche [155]. Le traitement chirurgical est causal lorsqu'une origine peut être identifiée.

### Le traitement préventif

Lorsque la cause d'une instabilité ne peut pas être identifiée avec certitude, la prise en charge est complexe et les résultats du traitement chirurgical moins favorables. En l'absence de malposition de la prothèse, on attribue l'instabilité à une tension myofasciale inadéquate. Les options thérapeutiques comprennent :

- 1) une ostéotomie d'avancement du grand trochanter,
- 2) l'échange modulaire des composants prothétiques avec implantation d'une tête de grand diamètre,
- 3) l'utilisation d'un insert en polyéthylène (PE) à bords surélevés, et
- 4) l'implantation d'une cupule à double mobilité.

Finalement, en cas d'échec des options précédentes, trois alternatives peuvent être envisagées :

- 1) l'implantation d'un polyéthylène contraint,[146]
- 2) la mise en place d'une prothèse céphalique bipolaire s'articulant directement dans le cotyle osseuse, [159] et
- 3) l'ablation de la prothèse aboutissant à une arthroplastie de résection selon Girdlestone. En raison du taux de complications élevé associé aux PE contraints [160] [161] et de la mauvaise qualité de vie des patients avec prothèse bipolaire ou Girdlestone, les indications à ces interventions sont restreintes aux situations de dernier recours.

### **3. Les infections**

L'infection d'une prothèse de hanche est une complication grave, dont la fréquence est inférieure à 1% des prothèses posées [88] [171] [172]. Cette infection peut survenir à tous les stades évolutifs de la prothèse : stade précoce (avant les six premiers mois), semi-tardif ou tardif (plusieurs années après la pose de la prothèse) [88] [171]. Si le diagnostic est en règle facile pour certains agents pathogènes (Staphylococcus aureus, streptocoque, bacilles à Gram négatif), il est plus difficile pour des agents peu virulents (Propionibacterium acnés,

staphylocoque à coagulase négative, anaérobies) ou en raison de prélèvements non spécifiques (anaérobies, levures, mycobactéries) [173] [174].

### **3-1-Facteurs de risques [175] [176] [177]**

L'infection n'existe qu'avec la présence des facteurs de risque :

-La diminution de la résistance à l'infection de certains malades est bien connue : âge, diabète, corticothérapie, chimiothérapie.

-Les infections connues ou méconnues dont le malade peut être atteint : infections dentaires, ORL, génito-urinaires, cutanées et pulmonaires.

-L'augmentation du risque infectieux peut aussi être locale : soit au niveau des parties molles, soit au niveau de la coxo-fémorale elle-même (coxites

Inflammatoires, ancienne ostéo-arthrite, antécédents de chirurgie de la hanche).

-Le déroulement de l'acte opératoire comporte également des risques :préparation cutanée, aérobio-contamination de la salle d'opération, durée de l'intervention, rigueur de l'asepsie opératoire.

-Le risque infectieux demeure dans les suites opératoires immédiates (drain de Redon, lors des soins...) et persiste à distance dans les mois et les années à venir (réveil d'une infection locale, localisation au niveau de la hanche d'un état infectieux à distance).

### **3-2-Classification [177] [178]**

De nombreuses classifications ont été publiées. Les traditionnelles reposent sur le mode de propagation, le tableau clinique ou la chronologie. Sur la base des symptômes cliniques, on distingue l'infection aiguë et l'infection chronique. Selon le moment de survenue des symptômes après l'implantation, on distingue l'infection précoce (durant les deux premiers mois), différée (du 3e au 24e mois) et tardive (au-delà de 24 mois). Selon le mode de propagation, on distingue l'infection exogène et l'infection hématogène. L'infection exogène est causée par inoculation externe. Elle survient par contamination directe lors de l'implantation, d'infection de plaie ou de ponction articulaire. L'infection hématogène est due à la dissémination septique d'un foyer



infectieux distant. Elle peut survenir à tout moment après l'implantation, cependant le risque est plus élevé durant la phase postopératoire précoce. Les classifications traditionnelles permettent potentiellement de déduire la pathogénèse et le germe. L'infection précoce aiguë est typiquement causée par *Staphylococcus aureus*, l'infection différée chronique par les staphylocoques à coagulase négative ou *Propionibacterium acnés*. L'infection tardive aiguë, chez le patient jusqu'alors asymptomatique, est typiquement hématogène et causée par un germe virulent tel que *Staphylococcus aureus* ou *Escherichia coli*. Bien souvent, la terminologie traditionnelle est source de confusion, notamment lorsque le caractère aigu d'une infection est assimilé à sa chronologie. Dans la pratique, une nouvelle classification des infections de prothèse s'est établie comme suit :

L'infection aiguë, qui peut se manifester durant deux périodes différentes:

Infection hématogène aiguë, dont la durée de symptomatologie est  $\leq 3$  semaines chez un patient ayant présenté un suivi postopératoire sans particularité. Elle peut survenir à tout moment après l'implantation.

Infection post interventionnelle précoce, qui se manifeste au cours des quatre semaines suivant une procédure invasive (par exemple, implantation de prothèse ou arthrocentèse).

L'infection chronique, dont la symptomatologie dure plus de trois semaines, ou qui survient plus d'un mois après l'intervention.

### **3-3-Diagnostic**

Le diagnostic repose sur un faisceau d'arguments.

#### **3-3-1- L'affirmation de l'infection [86] [171] [172] [174] [173] [95] : Cliniquement :**

La douleur est le signe le plus fréquent, l'examen clinique peut révéler une anomalie de cicatrisation, la présence d'une fistule avec une perte de substance, baisse de l'état général, fièvre, douleurs de hanche généralement de nature inflammatoire, voir un syndrome septicémique.

**Biologiquement :**

Aucun signe n'est spécifique [90] [91] [92] :

Hyperleucocytose, Une VS accélérée, CRP augmentée.

**L'imagerie :**

La radiographie : est en faveur de l'infection de prothèse (fig. 85) :

- Le descellement bipolaire ;
- La présence de géode endostée ;
- Les appositions périostées ;
- Les ossifications périprothétiques.

Le scanner : il permet de faire le diagnostic de collection para-articulaire, d'épanchement néo-articulaire et de fistule cutanée et il renseigne sur leur topographie précise. L'arthro-TDM peut montrer le passage du produit de contraste dans ces zones d'ostéolyse et peut permettre la réalisation de prélèvements à visée bactériologique. Une ponction guidée par TDM peut être réalisée sur les zones d'ostéolyse.

La scintigraphie : La scintigraphie à l'indium 111 (Fig.86) ou le leucoscanner peuvent mettre en évidence des signes d'hyperfixation dont la valeur prédictive positive est importante dans le cadre du diagnostic d'infection de la prothèse [179] [180], surtout si les images sont couplées à la TDM (imagerie hybride) (Fig.86). La scintigraphie technétium-gallium est moins sensible et moins spécifique que la scintigraphie aux leucocytes marqués à l'indium 111 mais elle garde des indications pour rechercher d'autres foyers infectieux et chez les malades fragiles.

La réalisation d'une ponction biopsie mise en culture sous radiographie est un bon moyen pour prouver l'existence d'une infection profonde de la hanche[93][94].

En dehors de quelques cas particuliers où la douleur est accompagnée de modifications cicatricielles, le diagnostic d'infection reste difficile. La scintigraphie à l'indium 111, les biopsies et les prélèvements guidés par TDM sur les zones d'ostéolyse peuvent apporter des éléments avant l'indication de la reprise chirurgicale. L'acte majeur est la ponction articulaire, idéalement effectuée par le chirurgien au bloc opératoire à distance de toute antibiothérapie (un arrêt minimal de trois semaines est requis pour la plupart des antibiotiques et jusqu'un mois pour la

rifampicine, la vibramycine et les fluoroquinolones) [181] [182]. Des milieux de culture enrichis sont nécessaires pour faciliter l'identification des agents les plus fragiles (milieu de Rosenow) [173], des milieux spécifiques ne doivent pas être négligés (mycobactéries, levures) [181]. Un dosage des polynucléaires altérés dans le liquide articulaire semble présenter un intérêt diagnostique important [183] avec un taux de 1800 GB/mm<sup>3</sup> retenu comme assez spécifique d'une infection [182] [183]. Il ne faut pas hésiter à se mettre en relation avec le microbiologiste pour préciser les conditions de prélèvement et de transport [181] [184].

### **3-3-2- Identification du germe :**

Etape la plus importante pour le diagnostic et le traitement

Le prélèvement se fait à partir de la fistule, ou par ponction de l'articulation, mais également en peropératoire [93] [94] [186] [187].

Le germe le plus souvent retrouvé est le staphylocoque méticilline résistant, et blanc (epidermidis, capitis, hominis...) [175] [185] [187].

### **3-4-Traitement [84] [181] [83] [187]**

En cas d'infection, il est souvent indispensable de nettoyer la totalité des tissus infectés autour de la prothèse, puis d'enlever successivement les composants articulaires et la totalité du ciment si la prothèse était cimentée. Une fenêtre osseuse dans l'os du fémur peut être nécessaire pour enlever la prothèse.

Après ablation complète des implants et des tissus infectés, le chirurgien peut :

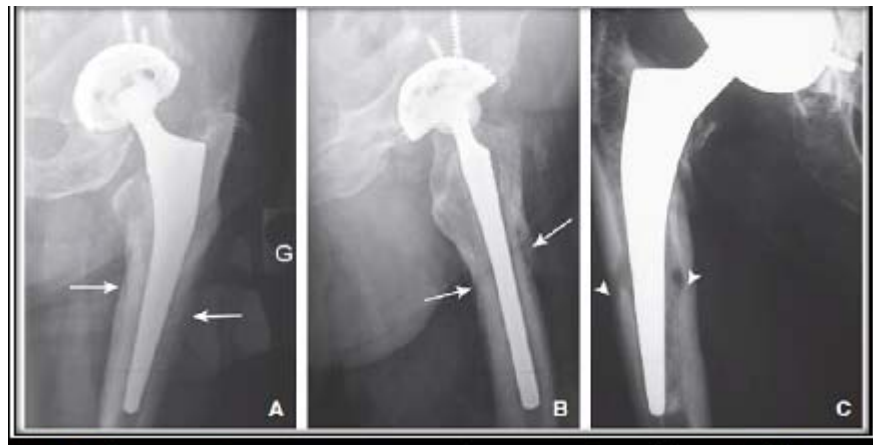
Soit remplacer immédiatement la prothèse (révision en un temps),

Soit préférer laisser la hanche au repos (avec ou sans mise en place d'une cale provisoire appelée « Spacer » (Fig. 87), placée entre l'extrémité osseuse supérieure du fémur et la cavité du cotyle (souvent un moule de ciment avec ajout d'antibiotiques) pour attendre que l'infection soit totalement guérie avant de prévoir la mise en place d'une nouvelle prothèse (révision en deux temps).

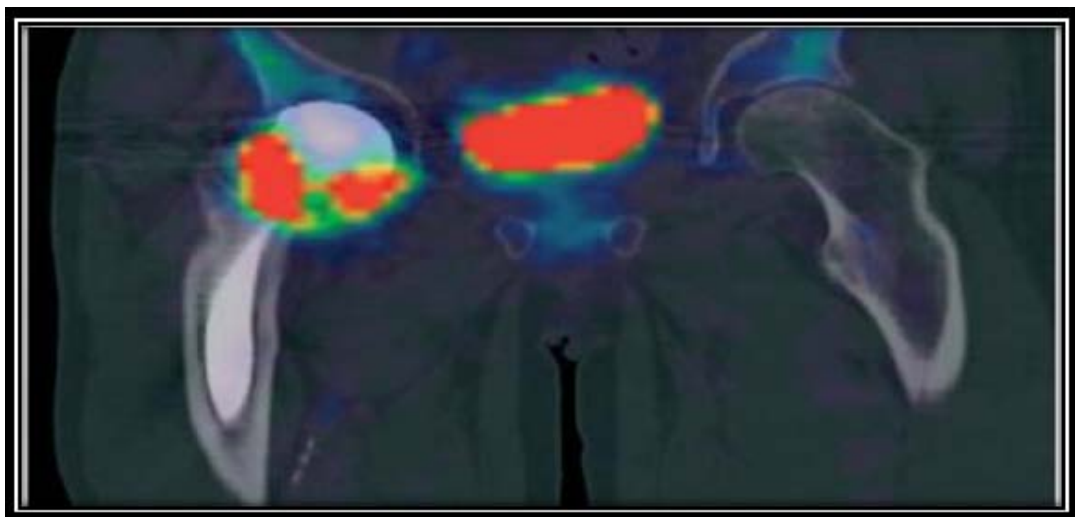
Ce délai peut varier de quelques jours et plusieurs mois selon l'état de destruction osseuse initiale et la réponse de l'infection au traitement (lavage, drainage et antibiotiques).

L'antibiothérapie est prolongée et doit être instituée après l'intervention chirurgicale, en s'appuyant sur l'antibiogramme du germe coupable.

La prévention des infections du site opératoire après chirurgie de la hanche repose sur un ensemble d'actions : information du patient et dépistage préopératoire des infections (dentaires ou autres), antibioprophylaxie durant l'intervention, précautions d'asepsie chirurgicale, qualité des soins post- opératoires.



**Figure n°105 : Images caractéristiques de l'infection : périostite (flèches) et lyse endostée avec perforation corticale multiple (tête de flèche) (A à C) [84].**



**Figure n°106 : La scintigraphie aux leucocytes marqués avec TDM couplée fait suspecter une infection confirmée par la ponction [84].**



**Figure n°107 : Spacer en place : vue per-opératoire et radiographie [187]**

#### **4. Les fractures [188] [189] [190] [191]**

Une fracture périprothétique survient par définition au niveau d'un os situé autour ou à proximité d'un implant prothétique. Elle peut se produire lors de l'implantation de l'implant prothétique ou, plus fréquemment, à distance de l'intervention, lors d'un traumatisme. Elles touchent plus le fémur que le cotyle.

##### **4-1Facteurs de risques**

Deux catégories de facteurs de risques : ceux liés au patient et ceux liés à la prothèse et à sa technique d'implantation :

Les facteurs de risque liés au patient sont l'âge, le sexe féminin, la qualité osseuse (ostéoporose), la présence d'une arthropathie inflammatoire (arthrite

rhumatoïde), d'un trouble du métabolisme osseux (maladie de Paget), ou encore le nombre et l'étendue d'interventions chirurgicales antérieures.

Les facteurs de risque liés à l'implant proviennent de la différence de rigidité entre l'os et l'implant. L'os natif est remodelé selon la loi de Wolff par rapport aux stress qu'il subit. Un os qui subit un stress élevé a plutôt tendance à se renforcer, tandis qu'un os qui subit peu de stress

a plutôt tendance à s'affaiblir. En présence d'une prothèse, qui est bien plus rigide que l'os qui l'entoure, ce stress (agissant par exemple au niveau du fémur proximal lors de la marche) est surtout absorbé par la prothèse (la tige fémorale), et seulement une petite partie est transmise à l'os, ce qui résulte en un stress shielding de l'os et provoque une résorption osseuse, qui peut être plus ou moins sévère en fonction du design et de la rigidité de l'implant.

#### **4-2Diagnostic**

##### **clinique**

L'anamnèse est primordiale car elle permet de déterminer si la fracture s'est produite suite à un traumatisme adéquat (par exemple, une chute) chez un patient asymptomatique avant le traumatisme, ou s'il présentait déjà une gêne, voire des douleurs au niveau de l'articulation avant la fracture.

##### **Radiologique**

Les radiographies standards suffisent dans la majorité des cas traumatiques si le patient était asymptomatique avant la chute pour déterminer la prise en charge (Fig. 88A et B). Dans le cas d'une prothèse qui était déjà symptomatique avant la fracture, il faudra également chercher des signes de descellement, notamment une ostéolyse ou une migration des implants. Il est indispensable de se procurer les images réalisées antérieurement, afin de pouvoir comparer la position des implants et l'évolution du stock osseux dans le temps.

#### **4-3Classification [192] [193]**

Une classification idéale devrait être facilement utilisable en pratique clinique quotidienne, orienter son utilisateur dans le choix du traitement à appliquer, donner une idée à propos de la sévérité de la lésion et donc aussi sur son pronostic, et avoir une fiabilité intra- et inter-observateurs élevée. Dans le cadre des fractures périprothétiques, il existe un grand nombre de classifications différentes, en fonction de la région anatomique concernée. Certaines sont dérivées de la classification de Vancouver, qui a été établie pour les fractures périprothétiques

du fémur en présence d'une tige de PTH (tableau 11). Duncan et Haddad ont développé, sur la base de celle de Vancouver, une classification universelle, « Unified Classification System » qui est applicable à toutes les grandes articulations et qui prend en compte les principes sur lesquels le traitement moderne d'une fracture périprothétique est basé, à savoir la localisation anatomique de la fracture par rapport à l'implant, si l'implant est encore fixé à l'os ou s'il est descellé, et la qualité osseuse autour de l'implant

**Tableau X : Classification de Vancouver pour les fractures périprothétiques du fémur [192]**

Type	Localisation de la fracture	Sous-types
A	Région Trochantérienne	A <sub>G</sub> :Grand trochanter A <sub>L</sub> :Petit trochanter
B	Autour ou juste distale à la tige	B <sub>1</sub> : Tige fixée B <sub>2</sub> : Tige descellée B <sub>3</sub> :Tige descellée et qualité osseuse inadéquate
C	Bien distale à la tige	

#### **4-4 Traitement [194] [195] [196]**

Deux formes de traitement, le traitement conservateur et le traitement chirurgical, et ce dernier peut être subdivisé en deux catégories qui sont l'ostéosynthèse seule et le remplacement prothétique avec ou sans ostéosynthèse :

Le traitement conservateur : il est généralement proposé dans deux situations

: chez des patients valides avec une fracture ne présentant qu'un déplacement marginal en présence d'une prothèse bien fixée, chez qui le traitement chirurgical n'aurait pas ou que très peu de bénéfices (figure 89A et B), et chez des patients dont l'état général ne permet pas une prise en charge chirurgicale au vu du risque vital trop élevé. Il consiste d'habitude en une

immobilisation plus ou moins stricte du segment de membre touché pendant plusieurs semaines, suivie d'une période de rééducation.

L'ostéosynthèse : c'est le traitement de choix pour toutes les fractures déplaçées et en présence d'un implant scellé (les « B1 » de la classification de Vancouver), chez des patients valides et pouvant tolérer une intervention chirurgicale. Ses avantages sont la réduction de la fracture qui diminue fortement les risques de pseudarthrose et de cal vicieux, et sa fixation qui rend possible une rééducation plus précoce. En raison de l'obstruction fréquente du canal médullaire par la tige prothétique, la fixation des os longs se fait majoritairement à l'aide de plaques, vis et cerclages (Fig. 90A et B), mais une fixation intramédullaire par clou est également possible dans des cas choisis.

Le remplacement prothétique : il est préconisé en présence d'un implant descellé (les « B2 » et « B3 » de la classification de Vancouver), chez des patients à demande fonctionnelle élevée et capables de subir ce type d'intervention bien plus lourde qu'une ostéosynthèse seule, qui peut lui être associée. L'implant de révision est habituellement choisi de façon à ponter la fracture et à la stabiliser ainsi sans nécessiter une ostéosynthèse supplémentaire (Fig. 91A et B). Il doit aussi permettre une rééducation précoce.





**Figure n°108 : A et B. Radiographies standards d'une fracture récente de type B1 selon la classification de Vancouver sur traumatisme adéquat, chez un patient asymptomatique auparavant**



**Figure n°109 : Traitement conservateur d'une fracture peu déplacée de type AG selon la classification de Vancouver, avec consolidation osseuse sans déplacement secondaire.**



**Figure n°110 : (A et B) : Ostéosynthèse par plaque de la fracture de type B1 de la classification de Vancouver permettant une mobilisation précoce en charge partielle.**



**Figure n°111 : (A et B) : Changement de tige de prothèse totale de hanche (PTH) pour fracture de type B2 de la classification de Vancouver, permettant une mobilisation précoce en charge selon les douleurs**

### **5. Conflit avec le psoas**

Ils sont souvent associés à une douleur permanente persistante au niveau de l'aîne longtemps après le geste chirurgical. Les causes sont souvent le débord de la cupule ou une mauvaise orientation ou une taille excessive. La reprise sera donc accentuée sur l'ajustement de ces paramètres.

### **6. Inégalité de longueur**

Il s'agit le plus souvent d'une erreur technique d'où intérêt des calques et programmation préopératoire. Le traitement consiste en l'ajustement de la longueur du col fémoral ou du recentrage du cotyle.

## VII. Les complications de la PTH

### A. Les complications peropératoires :

#### a. Les complications générales :

Le remplacement prothétique de la hanche est une intervention majeure et peut entraîner des complications graves voire mortelles. La chirurgie prothétique est parmi les interventions lourdes qui peuvent mettre en jeu le pronostic vital du patient. C'est une chirurgie qui s'adresse à une population plus ou moins âgée, ce qui peut être à l'origine de pertes sanguines importantes. Des allergies aux drogues, des complications cardio-respiratoires ainsi que des décompensations de maladies préexistantes sont des complications rarissimes de l'anesthésie.

#### b. Les incidents peropératoires : [98,97,40]

Au cours de l'acte chirurgical on peut voir survenir : Les fractures :

- Une fracture du fémur est plus fréquente.
- Une fracture du cotyle est possible, moins fréquente.

#### **Lésions nerveuses :**

• L'atteinte du nerf sciatique, elle survient en peropératoire, ou lors d'une luxation de la prothèse en postopératoire.

#### **Lésions vasculaires :**

• Les manipulations intra médullaires peuvent être à l'origine de manifestations thromboemboliques graisseuses.

- Une embolie pulmonaire.

#### **Complications liées à l'utilisation du ciment :**

- Le ciment peut provoquer l'hypotension artérielle par phénomène d'embolie.

### B. Les complications postopératoires précoces :

#### a. Infections aiguës :

Ce sont les infections qui se manifestent dans les jours qui suivent l'opération.

**b. Les complications thromboemboliques :**

Elle doit être prévenue de façon systématique par une anticoagulation postopératoire de 4 à 6 semaines. En l'absence de prophylaxie, le risque de phlébite est de plus de 50 %, avec un taux de mortalité de 2 à 3 % ; avec prophylaxie, le risque d'EP mortelle est inférieur à 0,1 %.

**C. Les complications postopératoires tardives :**

**a. Les infections : [94, 95, 96]**

**Généralités :**

L'infection a toujours été la hantise du chirurgien orthopédiste, car la survenue de cette complication entraîne fréquemment une cascade thérapeutique déplaisante tant pour le patient que pour le chirurgien. Si l'incidence des infections postopératoires a beaucoup baissé dans les dernières décennies grâce aux progrès de l'hygiène et de l'antibiothérapie, le nombre croissant de patients opérés augmente mécaniquement le nombre de patients infectés. Le diagnostic d'infection selon le CDC d'Atlanta (Center for Disease Control) (USA) implique d'avoir au moins un des critères suivants :

- Présence de pus ;
- Germe isolé au niveau du site ;
- Signes évidents d'infection au niveau du site ;
- Diagnostic clinique posé par le chirurgien.

**Facteurs de risque :**

- • Les antécédents d'infection ;
- • Le diabète insulino-dépendant ;
- • L'hémodialyse ;
- • Les situations d'immunosuppression ;
- • Pathologique ou iatrogène ;
- • L'éthylisme chronique et la toxicomanie ;
- • Les lésions cutanées chroniques ;
- • Les sinusites récidivantes ;

- • Un séjour récent en service de réanimation ;
- • Une hospitalisation prolongée, même en service de soins standards ;
- • Une hospitalisation récente en service de long ou moyen séjour ;
- • Le port d'une sonde urinaire à demeure ;
- • L'utilisation récente d'antibiotiques à large spectre

**b. Les descellements :**

Ils constituent la complication la plus fréquente des PTH [97].

Le descellement cotyloïdien : [94,98]

Il correspond au déplacement de la pièce cotyloïdienne au niveau de son emplacement acétabulaire, plusieurs facteurs mécaniques et biologiques se regroupent pour expliquer la survenue du descellement du cotyle. Les facteurs de risque :

Les facteurs mécaniques :

- Le terrain : l'âge avancé, l'activité du sujet
- L'os receveur : qualité, résistance, élasticité
- La technique opératoire : ablation de l'os sous chondral au niveau de du toit du cotyle, mince couche du ciment en zone portante.
- Le positionnement du cotyle : cotyle vertical, le positionnement haut du cotyle.

Les facteurs biologiques

- Les débris du polyéthylène entraînent des réactions biologiques avec une granulomatose qui sera responsable d'un descellement.
- Le ciment peut être également responsable.
- Les débris métalliques sont également responsables dans les prothèses métal-métal.

**c. La luxation : [99-108]**

La luxation est, après le descellement, la deuxième complication susceptible de remettre en cause le résultat d'une arthroplastie totale de hanche.

Sa fréquence selon les séries publiées se situe entre 0.11 à 9 %. La luxation de la PTH est définie comme le positionnement documenté de la tête fémorale en dehors de son emplacement au niveau du cotyle prothétique [109].

Elle peut survenir à des moments variables après la pose de la prothèse [110].

**d. Les ossifications péri-prothétique :**

**Définition :**

Les ossifications hétérotopiques sont définies comme : la formation de l'os lamellaire mature dans des sites différents du corps humain où l'os n'existe pas normalement. Leur fréquence est très variable entre les séries (entre 2% et 90 %) [111]

**Classification :**

La classification la plus utilisée est la classification de Brooker (figure 54) basée sur l'aspect des ossifications sur une radiographie de face de la hanche :

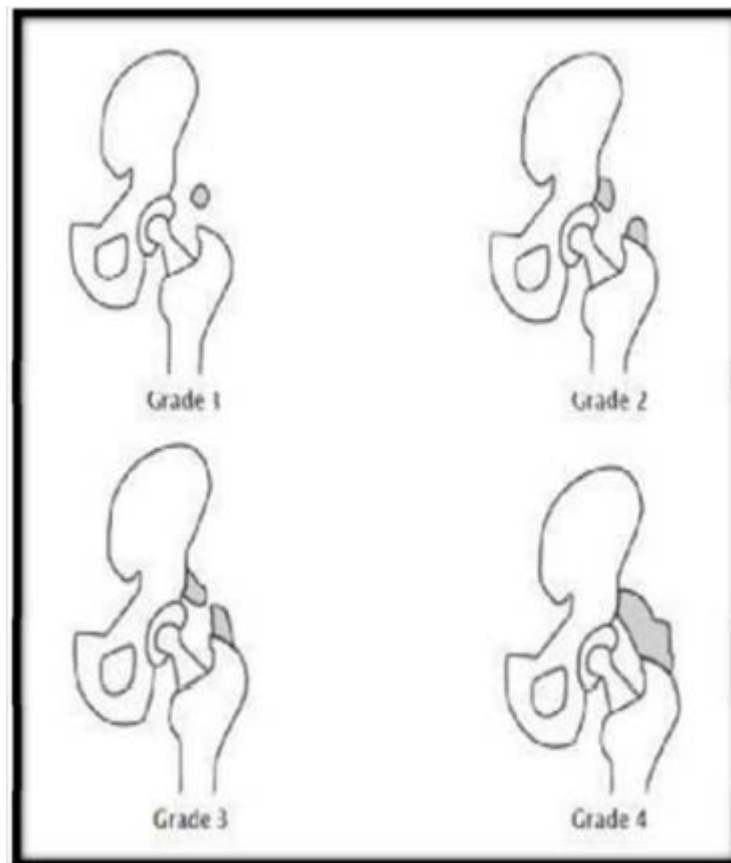
Grade 0 : pas d'ossification

Grade 1 : ilots d'ossification dans les tissus mous de la hanche

Grade2 : masses d'ossifications importantes sur le sourcil cotyloïdien et le grand trochanter avec une distance entre les deux dépassant 1 cm.

Grade 3 : l'écart entre les deux masses d'ossifications inférieur à 1 cm.

Grade4 : ankylose totale de la hanche en rapport avec les ossifications.



**Figure n°112 : Classification de Brooker [83]**

**Facteurs de risque :**

Les facteurs de risque des ossifications hétérotopiques sont représentés par : le sexe masculin, l'âge avancé, l'ankylose préexistante de hanche, la spondylarthrite ankylosante, la polyarthrite rhumatoïde, l'ostéonécrose de la tête fémorale, la maladie de Paget et l'histoire d'ossification de la hanche épsi ou controlatérale.

Les facteurs de risque en rapport avec la technique chirurgicale sont : la dissection étendue des parties molles, la persistance de débris d'os dans le site opératoire et la présence d'un hématome. L'impact de la voie d'abord sur l'incidence des ossifications est discutée.

***e. Autres complications :***

La fracture du fémur : Elle peut survenir en per opératoire et dans ce cas il existe plusieurs facteurs de risque notamment le sexe féminin, la prothèse non cimentée et une chirurgie

antérieure de la hanche. Le traitement est envisagé en per opératoire soit par vissage, cerclage ou plaque vissée [111].

Les fractures du fémur survenant sur une prothèse de hanche posent des problèmes thérapeutiques difficiles en raison de l'âge souvent avancé et de la fragilité des patients, de l'ostéoporose et de la menace que ces fractures font peser sur la fixation de la prothèse parfois déjà défailante.

La classification la plus utilisée de ces fractures est la classification de Vancouver [61] (figure 57) qui repose sur la localisation de la fracture en distingue ainsi :

-Type A : fracture des tubérosités intéressant la petite tubérosité (petit trochanter) notée AL et la grosse tubérosité (grand trochanter) notée AG

-Type B : fracture autour de la tige prothétique ; et on trouve :

- Le type B1 où la fixation prothétique est restée intacte malgré la fracture
- le type B2 lorsque la prothèse paraît descellée.
- le type B3 quand existe en plus du descellement une ostéolyse péri prothétique.

- Type C : fracture située à 1 cm ou au-delà de l'extrémité distale de l'implant en considérant comme implant la tige prothétique et son éventuel ciment de fixation.

Le traitement est orthopédique le plus souvent pour les fractures de type A, les fractures type C sont traitées par une ostéosynthèse comme toute fracture du fémur. Les fractures de type B pose des problèmes de traitement, pour le type B3 une reprise avec changement de la prothèse s'avère nécessaire, pour le type B2, le traitement par ostéosynthèse est réservé aux patients à faible demande fonctionnelle, les fractures de type B1 peuvent être traitées par une ostéosynthèse sinon et en fonction de l'index de fixation restante, elles rejoignent les fractures type B2,



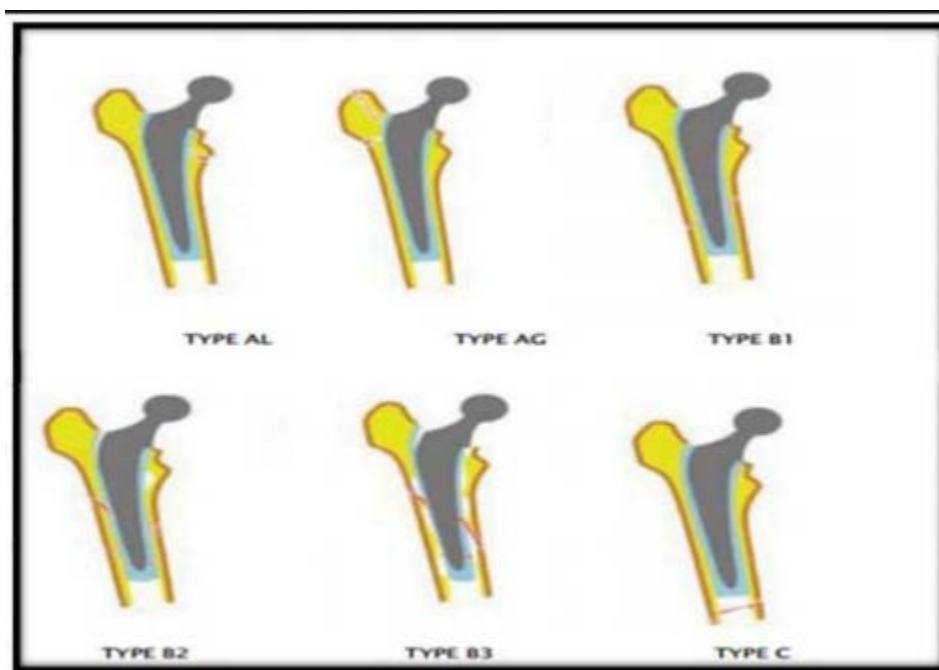


Figure n°113 : La classification de Vancouver [105]

## ANALYSE DES RESULTATS

### 1. Facteurs épidémiologiques

#### 1-1 Age

L'âge est un facteur important déterminant le résultat fonctionnel et la longévité de la prothèse. Il a été prouvé que le risque de descellement aseptique diminue d'environ 1,8 % avec chaque an de plus de l'âge du patient au moment de la pose [197]. Pour les descellements septiques, l'âge constitue également un facteur de diminution de la résistance à l'infection et donc plus l'âge augmente plus le risque d'infection de la PTH augmente. Par ailleurs, plusieurs études ont montré que plus l'âge du patient, au moment de l'acte chirurgical, est élevé plus le résultat fonctionnel, est moins satisfaisant [198].

Dans notre série l'âge moyen de nos patients au moment de l'intervention était de 56,31 ans, il rejoint plus ou moins les résultats de la littérature (Tableau 12).

**Tableau XI : Age moyen des patients au moment de l'intervention selon les séries**

Auteurs	Nombres de cas	Age moyen
Zhang.Tetal [199]	137	60ans
SlifD.Ulrich etal [140]	225	59ans
Jiang.Qetal [200]	72	65,7ans
G.Villatteet al [203]	95	71,7ans
L.Schneideretal [201]	96	69,9ans
Julien.wetal [204]	61	67ans
N.Lebeau et al [202]	62	70,5ans
Notre série	19	56,31ans

### 1-2 Sexe

LessériesdeZhang.T<sup>[199]</sup>,SlifD.Ulrich<sup>[140]</sup>,G.

Villatte<sup>[203]</sup>Julien.W <sup>[204]</sup>, N. Lebeau <sup>[202]</sup> et celle de L. Schneider <sup>[201]</sup> présentent une prédominanceféminine (tableau 13) , et ça rejoint donc notre série dont le pourcentage du sex féminin était 52,63% contrairement à la série de Jiang.Q <sup>[200]</sup> avec 56,94% deshommes.

Ladétériorationdusquelette dueàl'ostéoporosepostménopausiqueexpliqueraitlaplusgrande fréquence des descellements féminins dans la littérature et dans notre série.

**Tableau XII : Tableau 13: Répartition du sexe selon les séries**

Auteurs	Pourcentage des Hommes	Pourcentage des Femmes
Zhang. T et al [199]	39,41 %	66,59%
Slif D. Ulrich et al [140]	48%	52%
Jiang.Q et al [200]	56,94%	43,06%
G. Villatte et al [203]	36,84%	63,16%
L.schneider et al [201]	26%	74%
Julien.W et al [204]	47,54%	52,46%
N. Lebeau et al [202]	35,48%	64,52%
Notre Série	47,37%	52,63%

### 1-3 Les antécédents

Lessériesd'Hermasetal <sup>[196]</sup> etdeLallier.Getal <sup>[206]</sup> retrouvaient l'HTA etleDiabètecommeAntécédentspathologiques les plus fréquents lors del'intervention,avecrespectivement45%et50%descas.

Dansnotresérie on note que les pathologieslesplusrencontréesétaientlediabète et l'HTA dans 32% des cas. Ces données rejoignent globalement celles de la littérature [205] [206].

On note que 2 patients de notre série présentaient une cardiopathie comme antécédant .

### 1-4 Recul

Lereculmoyendenotreétudeestde28mois,avecdesextrêmesallantsde18à36mois,ilestlargement inférieureauxautresériesdelalittérature(tableau14).

**Tableau XIII :Recul moyen selon les séries**

Auteurs	Recul moyen
Jiang.Q et al [200]	66 mois (20 -92)
G. Villatte et al [203]	94 mois (61 - 120)
L.schneider et al [201]	41 mois (1 - 101)
Julien.W et al [204]	89 mois (60 - 138)
N. Lebeau et al [202]	77 mois (45 - 100)
Notre série	28 mois (18 -36)

En conséquence, les résultats de notre étude ne peuvent être

interprétés comme des résultats préliminaires et exhaustifs pour un recrutement de cas. En fait, d'un point de vue clinique, un recul moyen de 2 ans peut être considéré comme un minimum à la fois nécessaire et suffisant pour apprécier un résultat dans sa forme définitive. En effet, l'état clinique d'un patient n'évolue guère après un an (en l'absence de complications) et tout au plus, on peut noter une légère diminution de la boiterie ou une amélioration de quelques degrés de la flexion, si le patient n'est pas handicapé par sa hanche controlatérale. En ce qui concerne les douleurs, celles-ci sont en règle générale absentes après un an d'évolution. Boisgard [207] a également signalé la stabilité

des signes cliniques comme la boiterie ou la douleur après 12 mois d'évolution. Si elles persistent après ce délai, il faut rechercher un descellement.

Sur le plan radiologique, un recul moyen de 1 an et demi est nécessaire pour apprécier les premiers résultats, en sachant que, s'il est possible dans cet intervalle, d'évaluer la reconstruction du stock osseux et la qualité de l'ostéointégration, il faut un recul plus important pour évaluer le remodelage osseux adapté et les autres complications inhérentes à toute arthroplastie (usure, descellement, etc.). Migaud [208] et Boisgard [207] n'ont pas retrouvé de modifications radiologiques au-delà de 18 mois après l'intervention.

## 2. Clinique

### 2-1 Score de Charnley

L.schneider [201] et G. Villatte [203] avaient une prédominance de charnley Bavec des moyennes respectives de 52,1% et 58%, alors que N. Lebeau [202] lui, présentait dans sa série une prédominance des charnley C avec une moyenne de 58,3%. Dans notre série, 84,20% des patients avaient un charnley A.

Auteurs	Charnley A	Charnley B	Charnley C
L.schneider et al [201]	33,3%	52,1%	14,6%
G. villatte et al [203]	37%	58%	5%
N. Lebeau et al [202]	19,5%	22,2%	58,3%
Notre série	84,20%	15,80%	0%

**Tableau XIV : Score moyen de charnley selon les séries.**

### 2-2 Score de Postel et Merle D'Aubigné

Le PMA moyen en préopératoire, dans les séries de G. Villatte [203] et N. Lebeau [202] était de 11 et L. schneider [201] avait une moyenne de 9,6 dans sa série.

Dans notre série le PMA moyen était de 9,1. Nos données rejoignent globalement celles de la littérature.

**Tableau XV : Score moyenne de PMA selon les séries**

Auteurs	PMA moyen
L.schneider et al [201]	9,6
G. Villatte et al [203]	11
N. Lebeau et al [202]	11
Notre série	9,1

### 3. Imagerie

#### 3-1 Siège des liserés

##### 3-1-1 Au niveau du cotyle

. Zhang. T et al [199] retrouvait 60% des liserés en zone 2 ,18% en zone 1 et 22% en zone 3. Se basant sur la classification de Delee et Charnley [16], 68% des patients dans notre série avaient un liseré en Zone 2 ; 12% en Zone 1 et 20% en Zone 3. Notre série rejoint globalement la littérature.

##### 3-1-2 Au niveau du fémur

En se référant à la classification Grueen et Callaghan [17] les auteurs objectivent une répartition assez équivalente dans toute les zone périprothétique notamment 1 2 3 5 6 7 concernant le siège de l'ostéolyse, comme c'est le cas dans l'étude de Zhang. T et al [199]. Ces données sont identiques à nos résultats qui montre un liseré périprothétique homogène sur l'ensemble des zones de Grueen et Callaghan.

#### 3-2 Les pertes de substances osseuses

Dans les séries de la littérature [201] [202] [204] ( tableau 17), le stade 3 est prédominant puis respectivement les stades 4 et 2. Dans notre série, 31,58% de nos patients avaient des pertes de substances stade 1 de SOFCOT; 21,05% stade 2; 15,79% stade 3 et 5,26% stade 4, cela peut s'expliquer par le fait que le recul du suivi des patient était plus important et allongé dans les séries de la littérature d'où la découverte de lésions plus avancées contrairement à notre série où le recul était réduit et donc un aspect des lésions à un stade moins avancées.

Auteurs	L. Schneider et al [201]	Julien. W et al [204]	N. Lebeau et al [202]	Notre série
SOFCOT [18] (Cotyle/fémur)	-8,3% stade 2  -64,6% stade 3  -27,1% stade 4	-89% stade 3  -11% stade 4	-6,5% stade 2  -72,6% stade 3  -14,5% stade 4	-31,58% stade 1 -21,05% stade 2 -15,79% stade 3 -5,26% stade 4

**Tableau XVI :Stades SOFCOT de pertes de substances osseuses selon les séries.**

#### 4. Indications

Les séries de la littérature rapportent la prépondérance des descellements aseptiques comme c'est le cas dans les travaux de Zhang. Ti [199] ; Jiang.Q [200] ; Slif.D Ulrich [140] ; G. Villatte [203] ; L. schneider [201] ; N. Lebeau [202]et Julien.W [204]. Notre série s'accorde à celles de la littérature.

**Tableau XVII : Les Indications selon les séries.**

Auteurs	Descellement Aseptique	Infection	Luxation (Instabilité)	Fracture périprthrot hetique	Usure	Autres
Zhang et al [199]	55,5%	31,4%	5,1%	1,5%	---	---
Slif.D Ulrich et al [140]	51,9%	15,5%	5,5%	16,9%	---	8%
Jiang Q et al [200]	75%	2,7%	5,5%	---	---	16,8%
G. Villatte et al [203]	87,4%	---	---	5,2%	3,2%	4,2%
L.schneider et al [201]	81,26%	---	7,29%	8,33%	1,04%	2,08%
Julien.w et al [204]	62,3 %	19.7%	3,3%	14,7%	---	---
N. Lebeau et al [202]	66,1%	17,74%	---	11,29%	4,83%	---

Notre série	52,63%	5,26%	31,58%	10,53%	---	---
-------------	--------	-------	--------	--------	-----	-----

## 5. Technique chirurgicale

### 5-1 Typed'anesthésie

Dans la littérature, tous les auteurs s'accordent pour l'anesthésie générale comme c'est dans les séries de L. schneider [201] ; N. Lebeau [202] ; G. Villatte [203] ; Zhang. Ti [199] ; Jiang. Q [200] et Julien. W [204]

Et c'est pareil pour notre série .

### 5-2 Voie d'abord

La hanche est une articulation profonde difficile à exposer, alors que cette exposition conditionne à la fois la qualité du geste chirurgical, le positionnement des pièces prothétiques, et par conséquent le résultat fonctionnel.

A la différence de G. Villatte et al [203] qui ont utilisés la voie Antéroexternetransgluteale de Hardinge, la voie postérolatérale de Moore était prédominantedans plusieurs séries de la littérature (Tableau 18). Nos données s'accordent à celles de la littérature dont 84,21% ont bénéficié de la voie postéro laterale de Moore et 15,79% la voie transglutéale de Hardinge , Cependant comme le confirme A cogan dans son étude la littérature ne permet pas de conclure à la supériorité d'une voie d'abord en termes d'instabilité. En outre la voie Antérieure de Hueter [209] est une option fiable pour les reprises isolées de cupule, sous réserve d'avoir écarté les descellements fémoraux et à condition de connaître l'orientation de la pièce fémorale qui sera laissée en place.

**Tableau XVIII : Voies d'abords selon les séries.**

Auteurs	Voies d'abord
N. Lebeau et al [202]	Postérolatérale de Moore
Julien. W et al [204]	Postérolatérale de Moore
G. Villatte et al [203]	Antéroexterne Transglutéale de Harding
L. schneider et al [201]	Postérolatérale de Moore
Zhang Ti et al [199]	Postérolatérale de Moore
Jiang. Q et al [200]	Postérolatérale de Moore
Notre série	Postérolatérale de Moore 84,21%. Anteroexterne Transglutéale de Harding dans 15,79%



--	--

### 5-3 Gestes associés

#### 5-3-1-Trochantérotomie

Aucun recours à la trochantérotomie dans notre série, tout comme les séries de Julien.W [204] et N. Lebeau [202].

L. Schneider [201] et Jiang.Q [200], ont eu recours à la trochantérotomie dans leurs séries, respectivement dans 9,6% et 9,7% des cas.

Le recours à une trochantérotomie s'explique par les critères anatomiques en particulier acétabulaires, et en cas de hanches luxées ou subluxées. En revanche, le délai de récupération de la mobilité et de la marche semble être plus important comme le rapportent les

Auteurs	Pourcentage De Trochantérotomie
N. Lebeau et al [202]	----
L. Schneider et al [201]	9,6%
Jiang.Q et al [200]	9,7%
Julien.w et al [204]	----
Notre Série	----

autres auteurs dans leurs travaux [210].

#### **Tableau I : Trochantérotomie selon les séries**

#### 5-3-2-Fémorotomie

La littérature rapporte un recours relatif à la fémorotomie selon les auteurs, comme c'est le cas dans les travaux de Jiang.Q et al [200] qui ont eu recours à la fémorotomie dans 5,6% des cas. Nous avons eu recours à la fémorotomie pour l'ablation de la prothèse fémorale et du ciment dans 26,31% des cas soit chez 5 patients. On note un écart significatif dans notre série. Cela serait lié au nombre total de cas qui est plus réduit dans notre étude.

**Tableau II : Fémorotomie selon les séries**

Auteurs	Pourcentage de Fémorotomie
N. Lebeau et al [202]	----
L. Schneider et al [201]	----
Jiang.Q et al [200]	5,6%
Julien.w et al [204]	----
Notre Série	26,31%

### 5-3-3Greffeosseuse

La reprise de prothese totale de hanche pose essentiellement le problème dela perte du capital osseux fémoral et cotyloïdien. Elle doit Donc permettre unereconstructionosseusepargreffepourassurerainsiunestabilitémécanique de l'implant [11].

N.Lebeau [202] ; L. Schneider [201] ; Jiang.Q [200] et Julien.W [204] ont tous fait un usage constant de la greffe osseuse dans respectivement 93% ; 94% ;40,27% ; 100% et 90% des cas de leur reprise. On note un écart significatif dans notre série dont juste 15,8% de nos patients on beneficiés d'une autogreffe,cet ecart est due au manque de la banque d'os *au sein de l Hopital ibn tofail.*

**Tableau III : Greffe osseuse selon les séries.**

Auteurs	Pourcentage des greffes
N. Lebeau et al [251]	93%
L. Schneider et al [250]	94,8%
Jiang.Q et al [249]	40,27%
Julen.W et al [253]	100%
Notre Série	15,8%

## **6. Type de reprise**

Lechangementdesimplantslorsdelachirurgiedereprisepeutêtreunipolaire ou bipolaire. Ainsi,

dans la littérature on dénombre aussi bien des reprises unipolaires que bipolaires, cependant on note une prédominance de descellement unipolaire cotyloïdien, comme c'est le cas dans les séries de Julien.W [204] ; G. Villatte [203] (Tableau 23) cela rejoint notre série où on retrouve les descellements unipolaires cotyloïdiens dans 31,58% contrairement à 21,06% bipolaires.

**Tableau IV : Pourcentage des types de reprises selon les séries.**

Auteur	Reprise unipolaire	Reprise bipolaire
Julien.W et al [205]	79%	21%
G. Villatte et al [203]	50,5%	49,5%
N. Lebeau et al [202]	45,2%	54,8%
Notre série	31,58%	21,06%

## 7. Type d'implant

### 7-1 Couple de frottement

Notons le choix préférentiel par la majorité des auteurs du couple de frottement métal/polyéthylène. Dans notre série, le couple de friction était exclusivement Métal/Polyéthylène, que nous avons retrouvé en majorité dans les séries de la littérature (tableau 23), notant que la série de Julien.W et al [204] ont utilisé en plus du polyéthylène, le couple Métal/Métal.

**Tableau V : les couples de frictions selon les séries.**

Auteurs	Couple de friction (%)
N. Lebeau et al [251]	Métal/polyéthylène 100%
L. Schneider et al [250]	Métal/polyéthylène 100%
G. Villatte et al [252]	Métal/polyéthylène 100%
Julien.W et al [253]	Métal/Métal (54%) et Métal/polyéthylène (46%)
Notre Série	Métal/polyéthylène 100%

Le couple métal/polyéthylène constitue un couple de référence auquel sont comparés tous les autres couples. Car contrairement à la métallose accrue générée par le couple métal/métal, le couple Métal/polyéthylène offre un moindre mal surtout dans les reprises où son usage progresse.

sive peut être assimilée à l'espérance de vie des sujets [211] [212].

Pour améliorer la résistance à l'usure d'un couple comportant du polyéthylène, certains associent une tête en céramique d'alumine (la céramique de zirconium ayant été abandonnée en raison d'une usure accrue et des risques de rupture [213]). Si in vitro la résistance du couple alumine/polyéthylène est meilleure que celle du couple métal/polyéthylène, il n'y a pas d'étude contrôlée permettant d'affirmer aujourd'hui le même bénéfice in vivo [214]. Il apparaît

cependant raisonnable d'associer une tête en céramique d'alumine lorsque l'on utilise du polyéthylène chez un sujet jeune et actif [215]. En outre si le couple céramique polyéthylène semble être idéal, il se pose le problème du coût de l'implant.

L'autre solution est la réticulation du polyéthylène, obtenue par irradiation, elle donne in vitro et à court terme une meilleure résistance à l'usure [216] [217].

On note une évolution des autres couples de frottement notamment : alumine/alumine, métal/métal.

Le couple céramique/céramique d'alumine présente d'excellentes qualités tribologiques : usure très faible, caractère bioinert des débris d'usure [218]. Il a cependant deux limites : la fixation du composant acétabulaire en céramique requiert un métal-back disposant d'une excellente capacité de fixation. Ce qui limite l'usage de la céramique aux arthroplasties pour lesquelles l'acétabulum est peu déformé (excluant un nombre de reprises et de chirurgies primaires pour malformation de la hanche) et explique en partie les déboires de la fixation des premières générations de cupule céramique.

Les prothèses utilisant un couple de frottement métal/métal disposent d'une excellente résistance à l'usure, supérieure à celle d'un couple céramique/polyéthylène in vivo [219], amenant à privilégier leur usage chez les sujets les plus actifs [220]. Le réel problème en suspension est représenté par la fréquence et surtout l'intensité des réactions immunoallergiques d'hypersensibilité retardée aux débris métalliques et leur implication potentielle dans la genèse des descellements prothétiques

et le passage des ions chrome et cobalt dans les sang [221] [222]. Une inconnue est la tolérance de l'organisme à la production d'ions par l'interface de friction. Ces ions sont éliminés par les urines, ce qui contre-indique ce couple chez les insuffisants rénaux.

Donc une surveillance par des dosages sanguins et urinaires du chrome et du cobalt [223] s'impose en cas de mise en place d'une PTH à couple métal/métal. Un risque de carcinogénèse est évoqué, mais il n'a jamais été démontré [224].

#### 7-2 Mode de fixation

La question du mode de fixation dans les prothèses totales de la hanche reste un véritable défi de consensus entre les différents auteurs de la littérature ; si la majorité opte toujours pour des prothèses cimentées, comme c'est le cas dans les séries de N. Lebeau [202] ; L. Schneider [201] ; G. Villatte [203] et de Julien.W [204] ; certains comme J. Druon [225] et S. Teyssédou [11] préfèrent le mode non cimenté. Cependant, Girard [226] considère que le mode de fixation (cimentée ou non) n'a pas d'influence sur le taux des reprises.

Notre série rejoint donc les séries de la littérature.

**Tableau VI : Le Mode de fixation selon les séries.**

Auteurs	Mode de Fixation (%)
N. Lebeau et al [202]	Cimenté 100%
L. Schneider et al [201]	Cimenté 100%
G. Villatte et al [203]	Cimenté 100%
Julien.W et al [204]	98% Cimenté et 2% sans Ciment
Notre Série	73,6% Cimenté et 26,4% sans Ciment

Ces deux techniques de fixation (avec et sans ciment) représentent chacune environ 50 % des interventions réalisées mais le « sans ciment » (apparu après le ciment) gagne de plus en plus de parts de marché [73] :

Les prothèses cimentées présentent un double ancrage prothèse ciment-ciment-os. Le ciment assure la stabilité immédiate (primaire) et à long terme (secondaire), avec une transmission des contraintes sur une interface étendue. En cas de reprise, la chirurgie peut être

difficile car l'ablation de la totalité du ciment est nécessaire. Les cotyles déscellées sont majoritairement en polyéthylène (certains cotyles métalliques dits « métal-back » peuvent être, cependant, déscellés) et les tiges fémorales en acier ou en chrome-cobalt.

Pour les prothèses sans ciment, la stabilité primaire est assurée par l'ajustement mécanique de l'implant dans l'os, parfois associé à des vis à spongieux. La stabilité secondaire est assurée par la repousse osseuse au contact de l'implant dans des macro- et micro-ancrages. La fixation primaire mécanique du pivot fémoral est assurée par impaction et microblocage en zone métaphysaire en se bloquant entre grand trochanter et éperon de Merckel. La tige est soit droite, soit anatomique, c'est-à-dire avec une courbure s'approchant de celle du fémur, soit

« sur mesure » adaptée au plus juste à l'anatomie intramédullaire. La fixation primaire du cotyle est assurée par un ajustement équatorial dans le cotyle osseux. L'ancrage osseux secondaire est optimisé par le traitement des surfaces des implants, rugueux, sablage, madrépore (treillis) qui peut être associé à une apposition ostéo-inductrice de type hydroxyapatite. Les implants fémoraux sont le plus souvent en titane. Pour les implants cotyloïdiens, le métal-back (pièce métallique au contact avec l'os) est le plus souvent en titane et dans ce métal-back s'adapte un insert soit en polyéthylène, soit en alumine, soit en métal.

Les deux modes de fixation peuvent être combinés : une cupule non cimentée peut être associée à une pièce fémorale cimentée.

### 7-3 Anneau de soutien

En effet, la reconstruction acétabulaire a pour objectifs l'implantation d'une nouvelle cupule bien fixée et stable dans le temps, la restauration du centre de rotation de la hanche et du capital osseux, l'obtention d'une bonne stabilité de hanche et éviter l'inégalité de longueur du membre inférieur [227]

[228]. Elle fait appel à des moyens de reconstruction osseuse (autogreffes, allogreffes) et à des moyens prothétiques que l'on peut diviser en trois groupes :

les cupules primaires

- les anneaux de soutien vissés dans le bassin avec souvent un appui distal par

crochet obturateur.

- les cupules modifiées et modulaires [229].

Donc l'anneau de soutien permet un recentrage automatique de la hanche. Lataille de la croix est choisie en fonction de la taille de l'acétabulum osseux initial, une fois le crochet est positionné au rebord inférieur et la plaque opposée sur l'isthme, la croix indique la taille et les sièges des défauts osseux.

Dans la série de G. Villatte [203] où on retrouve exclusivement l'anneau de Muller permettant d'obtenir une bonne reconstruction cavitaire de l'acetabulum ; N. Lebeau [202] et Julien.W [204] avaient exclusivement fait usage d'une croix de Kerboull dans leurs séries, et L. Schneider [201] avait 70% de croix de Kerboull, 20% d'anneaux de Burch-Schneider et 10% d'Armature sur mesure. Nous avons utilisé dans notre série, une croix de Kerboull dans seulement 10,53% des cas et dans 5,26% des cas un anneau de Burch-Schneider le reste est sans armature. L'importance des pertes de substances osseuses dans chaque série explique l'usage quasi exclusif d'un anneau de soutien et du ciment. Par ailleurs on note la similitude des résultats radiologiques en termes de couverture de la tête et de stabilité de la prothèse, quel que soit le type d'anneau utilisé nous montre que le choix d'un anneau est ainsi tributaire de la préférence du chirurgien. Dans notre série on avait recours aux anneaux de soutien chez seulement 3 patients ( 2 kerbooll et 1 burch-schneider) et 16 étaient sans armature.

**Tableau VII : Anneaux de soutiens selon les séries**

Auteurs	Anneaux de soutiens (%)
N. Lebeau et al [202]	Kerboull 100%
L. Schneider et al [201]	Kerboull 70% ; Burch-Schneider 20% et Armature sur mesure (ARM) 10%
G. Villatte et al [203]	Muller 100%
Julien.W et al [204]	Kerboull 100%
Notre Série	Kerboull 10,53% et 5,26% Burch-Schneider Sans armature 84,21%

#### 7-4 Positionnement des implants

L'aspect radiologique d'une prothèse totale de hanche bien tolérée ne modifie pratiquement pas par rapport à son aspect post opératoire. C'est dire tout l'intérêt qu'il faut porter au bilan radiologique initial qui servira de référence [221]. La pièce cotyloïdienne s'inscrit dans le cotyle avec une inclinaison d'environ 45° par rapport au plan horizontal et une antéversion de 15° à 20°. La pièce fémorale est implantée dans la diaphyse en position neutre ou en léger valgus.

Les malpositions de l'implant acétabulaire des prothèses totales de hanche peuvent être source de luxations, des limitations des amplitudes articulaires et d'usure précoce des implants [222].

N. Lebeau [202] présentait dans sa série une cupule avec un angle d'inclinaison variant entre 31,6 o et 66,2 o et une moyenne de 47,16 o avec une antéversion de 12,40 o et 17,5o et SHELLY. M [232] avait un angle d'inclinaison variant entre 33,1 o et 61,4 o avec une moyenne de 45,7 o et une antéversion de 11,3 o à 16,5 o.

Dans notre série, l'angle d'inclinaison de la cupule avec la ligne bi- ischiatique variait entre 31° et 50° avec une moyenne de 40° ce qui suit les résultats de la littérature.

La tige fémorale était bien centrée avec un contact intime avec la corticale métaphysaire et une extrémité distale qui comblait le canal médullaire à la radiographie de face et une antéversion de 10 à 15° de profil.

## **8. Traitement postopératoire**

### **8.1 Traitement antalgique**

Laprise en charge de la douleur est primordiale après chaque acte chirurgical pour diminuer la souffrance du patient et son stress à la suite d'agression chirurgicale. Tous nos malades ont bénéficié d'un traitement antalgique. Un protocole antalgique standardisé fait des antalgiques type (ACUPAN®) (CEDOL®) seuls ou associés à des anti inflammatoires.

### **8.2 Antibioprophylaxie**

L'efficacité de l'antibioprophylaxie dans la prothèse totale de hanche a été démontrée par plusieurs études le taux d'infection décroît environ de 3% à 1% avec l'usage d'une céphalosporine



1ère génération. Le taux d'infection reste à 1% avec un protocole utilisant une céphalosporine de 2ème génération pendant 2 jours seulement [233] [234].

Dans notre série, on a administré de l'Amoxicilline acide clavulanique pendant 48h chez tous nos malades.

### 8.3 Thromboprophylaxie

En orthopédie et traumatologie, la prothèse totale de hanche est identifiée comme une situation à risque thromboembolique veineux. Les héparines de bas poids moléculaire sont recommandées en première intention pour l'arthroplastie de hanche. Une durée jusqu'à 42 jours postopératoire est recommandée [235] [236] [237]

Tous nos patients ont bénéficié d'une thromboprophylaxie pour une durée minimale de 30 jours.

## 9. Resultats Fonctionnels

Pour l'évaluation des résultats fonctionnels postopératoires de la hanche nous avons utilisé les scores de Postel et Merle D'Aubigné [14].

Dans la série de L. Schneider [201], le score moyen de PMA est passé de 9,6 en préopératoire à 15,5 en post-opératoire. La douleur est passée d'une moyenne de 2,7 en préopératoire à une moyenne de 5,43 en post-opératoire, la mobilité est passée d'une moyenne de 3,94 en préopératoire à une moyenne de 5,57 en postopératoire et la marche est passée d'une moyenne de 3,02 en préopératoire à une moyenne de 4,52 en post-opératoire. L. Schneider et al rapportent dans leur étude 57% d'excellents résultats, 22% de bons résultats, 15% de moyens résultats et 6% de résultats insuffisants.

Dans la série de N. Lebeau [202], le score moyen de PMA est passé de 11 en préopératoire à 14,4 en post-opératoire.

Dans notre série le score moyen avant l'intervention était de 9,1 en préopératoire. Lors de la dernière évaluation, ce score est passé à 15,1 avec un gain de +6.

Les meilleurs résultats concernent la douleur qui est passée en moyenne de

3,47 à 5,6 en postopératoire, avec 61,36% des hanches indolentes. Le gain en mobilité était significatif passant d'une moyenne 3,16 en préopératoire à 5,6 en postopératoire ; les résultats sur la marche étaient les plus importants, sachant qu'en préopératoire 73,68% de nos patients étaient non marchants, elle est donc passée d'une moyenne de 2,47 à 3,9 en postopératoire. Globalement, les résultats étaient excellents dans 60% des cas, bons dans 30% des cas et moyens dans 10% des cas. Ces données se rapprochent de celles de la littérature permettant d'affirmer que – delà de 4 points gagnés l'intervention pourrait se vanter d'être bénéfique.

**Tableau VIII : Score de Postel et Merle d'Aubigné selon les séries au dernier recul.**

Auteurs	Score moyen de Postel et Merle d'Aubigné
L. Schneider et al [201]	9,6 à 15,5 (+5,9)
N. Lebeau et al [202]	11 à 14,4 (+3,4)
Notre Série	9,1 à 15,1 (+6)

## 10. Complications

### 10.1 Complications peropératoires

#### 10-1-1 Complications générales

L'arthroplastie totale de la hanche est une intervention majeure, pouvant mettre en jeu le pronostic vital du patient, les pertes sanguines y sont souvent importantes, estimées de 100 à 1500 ml en moyenne, entraînant parfois des états de choc irréversibles chez des sujets âgés.

#### 10-1-2 Le ciment (Méthacrylate de Méthyle) utilisé parfois comme moyen de

fixation peut être responsable d'un état de choc [238] [166]. Aussi les manipulations intramédullaires qui s'accompagnent d'une chasse du contenu médullaire vers le système veineux, responsable de manifestations emboliques. Tous ces facteurs augmentent la mortalité peropératoire dans la chirurgie prothétique.

Zhang Ti [199], retrouvait 4 instabilités hémodynamiques dues à un saignement important en peropératoire ayant bien répondu au remplissage.

Dans la littérature, la mortalité peropératoire varie entre 0,33% à 1% [166][239][240].

Dans notre série, aucunas d'instabilité hémodynamique, ni de décès enpost opératoire n'a été relevé.

### **10-1-3 Incidents peropératoires**

Les fractures peropératoires constituent l'incident peropératoire le plus fréquent, elles se produisent dans 4 à 5,6% pour les fractures du fémur [241][242], et de l'ordre de 3% pour les fractures du cotyle [243]. Les facteurs de risque de fracture de fémur dans la PTH sont représentés par le sexe féminin, les PTH non cimentées, la chirurgie préalable de la hanche, et la reprise de PTH [244].

Les autres incidents sont représentés par:

- Des lésions neurologiques : l'atteinte du nerf sciatique, elle survient en peropératoire, ou lors d'une luxation de la prothèse en postopératoire.
- Une luxation de la prothèse est possible.
- Les complications vasculaires.
- Le ciment biologique peut être responsable d'un état de choc
- Les manipulations intramédullaires peuvent être à l'origine de manifestations thromboemboliques

Une thrombose veineuse et une embolie pulmonaire S. Teyssédou et al [11] rapportent dans leur série, 3 fractures peropératoires du grand trochanter nécessitant une ostéosynthèse complémentaire.

J. Druon et al [225] ont retrouvé 3 fausses routes et 3 fissures sans répercussions fonctionnelles. Notre série n'en a rapporté aucune incidente peropératoire.

## **10.2 Complications postopératoires précoces**

Elles surviennent avant 3 mois post-opératoires.

### **10.2-1 Les complications thromboemboliques**

Les complications thromboemboliques et par conséquent, l'embolie pulmonaire restent parmi les complications les plus redoutables après la chirurgie prothétique de la hanche.

Les héparines de bas poids moléculaire (HBPM) sont actuellement le traitement présentant le meilleur rapport « bénéfice/risque » dans la prophylaxie de la chirurgie prothétique de la hanche.

La durée de cette prophylaxie est de 4 à 6 semaines [245] [246].

La fréquence des complications thromboemboliques pousse à insister sur le traitement préventif par les anticoagulants.

L'avènement des nouvelles molécules per-os (Dabigatran, Rivaroxaban) a beaucoup d'intérêt par leur facilité d'emploi, l'absence de thrombopénie induite par l'héparine, l'inutilité de examens complémentaires de surveillance, entraînant une réduction des coûts.

L'efficacité sur la prévention et sur le risque hémorragique a été démontrée dans plusieurs études [247] [248] [249] [250] [251].

Le mécanisme de survenue d'un Evènement Thromboembolique après une PTH est le suivant :

La luxation pendant l'intervention de la hanche provoque une agression directe sur la veine fémorale et une stase veineuse en amont, responsables de thromboses veineuses profondes homolatérales fémorales isolées. Elles sont dues à des caillots de taille inférieure à 2 cm, non obstructifs, logés aux creux des valvules. La stase existe déjà dans le membre atteint avant l'intervention du fait de l'impotence partielle, elle est maximale au cinquième jour et peut durer pendant six semaines.

Cependant, dans le membre non opéré la stase n'est que passagère en période postopératoire immédiate. Du côté opéré, 49% des thromboses veineuses profondes sont proximales, ce qui explique l'importance du risque d'embolie pulmonaire. Les facteurs chirurgicaux comme la voie d'abord, le ciment, les reprises ne semblent pas avoir d'impact [252] [253] [254].

S. Teysse du et al [2] rapportaient dans leur série 2 cas (0,84%) de thromboses veineuses profondes confirmées par échodoppler et nécessitant une anticoagulation à long cours.

Notre série n'a noté aucun cas de complication thromboemboliques.

#### 10.2-2 Les infections aiguës

Nous entendons sous ce terme, les infections qui se manifestent en général dans les jours qui suivent l'opération et, en tous cas, avant la fin de la

convalescence habituelle, généralement 1 mois après l'implantation de la PTH [166].

Elles restent une complication grave dans la chirurgie prothétique. Elles apparaissent dans 0,5% selon DUPARC [255] et pouvant aller jusqu'à 2% selon CARRET.

Les facteurs de risque sont le terrain (immunodépression, diabète, polyarthrite rhumatoïde, utilisation de corticoïdes), une technique laborieuse, une infection concomitante non traitée (infection urinaire ou dentaire).

Le taux des complications infectieuses a été fortement influencé par l'utilisation d'une antibiothérapie prophylactique préopératoire, par la recherche et le traitement préalable des foyers infectieux chroniques chez le patient, par le respect des règles d'hygiène et d'asepsie rigoureuses, par le contrôle des moyens de stérilisation des salles d'opération, du linge opératoire et des instruments et par l'utilisation d'air filtré dans la salle d'opération [256].

Charnley et Eftekhari [257][258] ont rapporté, en utilisant ces moyens, une réduction importante du taux d'infection post opératoire de 9 à 1%. Lidwell [257][259], pour sa part, rapporte une diminution de 3.4 à 1.7% en utilisant l'air filtré, à 0.4% en utilisant en plus l'antibiothérapie et à 0.2% en combinant à la fois l'air filtré, l'antibiothérapie et les vêtements occlus.

L'infection aiguë est une urgence médico-chirurgicale, le traitement consiste en une antibiothérapie adaptée, associée à un lavage du site opératoire associé à une excision des tissus souillés.

S. Teysseire et al [2] ont rapporté 3 cas (1,26%) d'infections profondes nécessitant une reprise chirurgicale pour le lavage et le changement de pièces intermédiaires.

J. Druon [225] a noté 1 cas (0,46%) d'infection profonde, ainsi que dans la série de G. Villatte [203] 1 cas (1%). L. Schneider [201] était à 5 de cas (4,75%) d'infections profondes dans sa série.

Dans notre série, 2 patients ont eu une infection sur site opératoire.

### *10.2-3 Les luxations précoces*

Elles constituent après le descellement, la deuxième complication susceptible de remettre en cause le résultat d'une arthroplastie totale de hanche.

L.Schneider [201] rapportait 6 cas (6%) de luxations précoces; S.Teyssédou [2] avait 1 seul cas (0,42%) de luxation postérieure et J. Druon [225] lui relevait 4 cas (2%) de luxation précoce. Dans notre série, aucun cas de luxation précoce.

#### 10.2-4 Les fractures périprothétiques

L.Schneider [192] retrouvait 1 cas (1%) de fracture du grand trochanter et Julien.W [204] notait 1 cas (0,61%) de fracture fémorale périprothétique.

Nous n'avons noté aucune fracture périprothétique dans notre série.

**Tableau IX : complications postopératoire précoces selon les séries.**

Auteurs	Complications thromboemboliques	Les infections aiguës	Les luxations précoces	Les fractures périprothétiques
S. Teyssédou et al [2]	0,84% de cas	1,26% de cas	0,42% de cas	----
J. Druon et al [254]	----	0,46% cas	2% de cas	----
L.schneider et al [250]	----	4,75% de cas	6% de cas	1% de cas
Julien.W et al [253]	----	----	----	0,61% de cas
G. Villatte et al [252]	----	1% de cas	----	----
Notre série	0%	10,53%	0%	0%

### 10.3 Complications postopératoires à distance

Elles surviennent généralement au-delà de 3 mois postopératoire.

#### 10-3-3 Les infections

Elles constituent la hantise des chirurgiens quel que soit les mesures utilisées pour les prévenir notamment l'asepsie rigoureuse et l'utilisation de ciment gentalliné en peropératoire. Elles représentent donc une complication à craindre devant ce type de chirurgie.

G. Villatte [203] et Jiang.Q [200] rapportaient dans chacune de leur séries 1 cas (1%) d'infection, alors que N.Lebeau [202] lui était à 7 cas (4,34%) d'infection.

Notre série en retrouve aucun cas d'infection tardive.

#### 10-3-4 Les luxations tardives

Constituent une entité particulière individualisée par Coventy chez des patients porteurs de prothèses de Charnley qui avaient présenté une première luxation au-delà de 5 ans

[260].Elles'expliquentau moins enpartieparles altérationsdupolyéthylènequinepeuventsurveniravantcedéla.

Les séries de G. Villate [203], N. Lebeau [202] et Jiang.Q [200] rapportaientrespectivement 6 (6%) ,1 (6,2%) et 2 (1,44%) de cas de luxations tardives. Notresérieraportait1 cas(5,26%)deluxationtardive.

#### *10-3-5 les descellements*

Les séries de G. Villate [194], Julien.W [204] et Jiang.Q [200] ne rapportaientaucun cas de descellements alors que N. Lebeau [202] rapportaient de 5 cas(3,1%)descellementsàdistance nécessitant une secondeprise.

Dansnotresérieaucuncasdedescellementsecondairenefutobjectivécependant le recul moyen (28 mois) est insuffisant pour se prononcer sur laprévalenced'undescellementitératif.

#### *10-3-6 Les fractures péri prothétiques*

D'aprèsOlivierCORNUetal [261],lesfracturespériprothétiquesardives sont de plus en plus fréquentes du fait de plusieurs facteurs : l'extension desindications d'arthroplastie de manière générale, mais particulièrement chez lepatientjeune,davantagesujetàdestraumatismesàhauteénergiedanssesactivités, l'espérance de vie accrue de la population exposée à l'ostéoporose, laperspectived'unaccroissementdansletempsdesprocéduresderévision.

La fragilisation osseuse observée avec l'âge ou secondaire à une ostéolyse autour de l'implant rend compte actuellement de 90 % des fracturespériprothétiquesquisurviendrontsuiteàdeschutesmineures,desahauteurdans75%etspontanémentdans15%descas.L'implantestpréalablementdescellédans25 %descas.Lestraumatismesàhauteénergiesontretrouvésdans10%descas.

G. Villatte [203], N. Lebeau [202] et Jiang.Q [200] n'ont retrouvés aucun cas de fractures périprothétique tardive alors que Mohamed et al [262] notaient dansleursérie11cas(7,9%)de fracturespériprothétiquesardives.

Notre série n'a noté aucun cas de fracture périprothétique tardive.

**Tableau XIX :Tableau 29: Complications postopératoires à distance selon les séries.**

Auteurs	Infections	Luxations tardives	Descellements	Fractures périprothétiques
G. Villate et al [203]	1 cas (1%)	6 cas (6%)	----	----
N. Lebeau et al [202]	7 cas (4,34%)	1 cas (6,2%)	5 cas (3,1%)	----
Jiang.Q et al [200]	1 cas (1%)	2 cas (1,44%)	----	----
Mohamed et al [262]	----	-----	----	11 cas (7,9%)
Notre série	----	1 cas (5,26%)	----	----

## 11. A propos de notre étude

Au total nous avons eu de bons résultats, cependant, notre étude était très limitée de par son nombre de cas qui ne nous a pas permis de recenser toutes les indications majeures des reprises de prothèses totale de la hanche et surtout le recul moyen (28 mois), plutôt insuffisant pour observer des complications comme le descèlement par rapport aux autres séries de la littérature [202] [203][204] quielles avaient des reculs moyens pour la plupart satisfaisants.

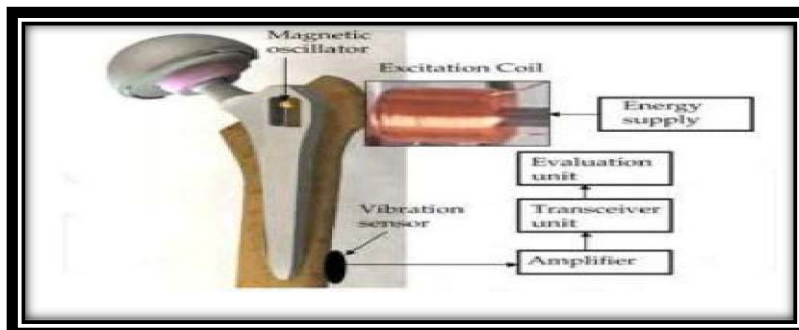
## 12. A venir des prothèses totales de la hanche

La chirurgie de révision des prothèses totales de hanche (PTH) connaît un essor important lié à l'augmentation du nombre de PTH implantées, à un âge moyen de plus en plus faible, alors que l'espérance de vie de la



populationaugmente.Larévissionacétabulairerépondàdescausesnombreuses:descellement de la cupule, luxation et impingement, usure, ostéolyse où encorepathologie liée au couple de friction. Elle comporte ainsi dessituations trèsdiversesexposantàdesdifficultéschirurgicalestrèsvariables,dusimplechangementd'insertàlareconstructionosseuseetprothétique dedéfetscavitairesetsegmentaires avecen outreparfoisdiscontinuitépelvienne.

Ladétectionprécoced'undescellementaseptiqueparlesmoyensd'imagerie nepeutêtrepréciséà100%;ainsilademandedenouveaumoyensdediagnosticouplûtodedétectionprécoceestdevenudeplusenplusimportante,à partir de ce principe, une étude a été menée par«DeutscheForschungsgemeinschaft(DFG-GermanResearchFoundation)»qui propose une génération de prothèse dites « intelligentes » [263] ces prothèsessontmunisd'unoscillateurmécaniquequiestdétectéparunvibromètrecutané, grâceàcetyped'implant,lediagnosticdedescellementdelatigefémoralepourrait être faitplusprécocement.



**Figure n°92: Prothèse munie d'un oscillateur mécanique et d'un vibromètre cutané.**



Le nombre des révisions d'arthroplastie totale de la hanche est en constante augmentation et les indications de révision sont nombreuses mais les principales en sont le descellement qui demeure la plus fréquente, mais aussi la luxation, l'infection et les fractures péri prothétiques.

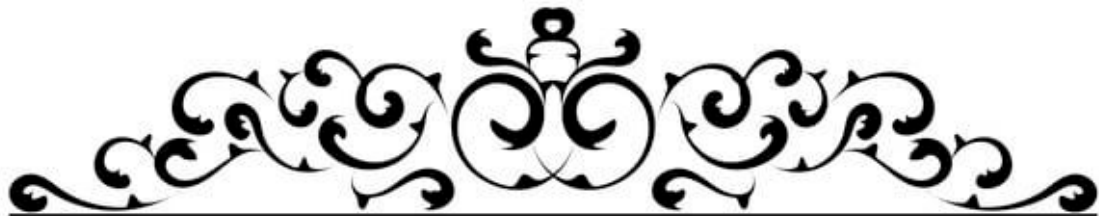
L'intervention de révision est souvent plus difficile que l'arthroplastie primaire, surtout lorsque la destruction osseuse est importante. Les buts du traitement sont alors de reconstituer le stock osseux et d'assurer une stabilité suffisante de l'implant afin de permettre au patient une reprise précoce de la fonction de la hanche.

La chirurgie de reprise impose une planification préopératoire soignée.

Le compte-rendu opératoire doit décrire l'état anatomique des structures acétabulaires et fémorales, faire l'inventaire des défauts osseux et leur stadification. La réimplantation est généralement précédée d'une reconstruction cotyloïdienne par greffe osseuse et armature métallique de soutien, pour restaurer le centre de rotation anatomique de la hanche afin d'assurer une stabilisation primaire satisfaisante de la cupule surtout pour les cupules non cimentées. En fin, cette chirurgie de révision est en proie à des complications aussi bien en peropératoire qu'en postopératoire qui nécessiteront une prise en charge rigoureuse.

On peut espérer qu'à long terme l'amélioration des biomatériaux compensera l'affaiblissement du stock osseux et que l'on ne verra donc pas le handicap de nos patients s'accroître au fur et à

mesure du vieillissement de leurarthroplastie.Maispourl'instant,lemeilleurtraitementdu descellementest préventif : le suivi régulier clinique et radiographique des patients devraientpermettre l'augmentation des reprises à un stade précoce, plus faciles et moinstraumatisantes pour le patient au détriment desinterventions de sauvetage danslecadredesdescellementsavancés.



### Fiche d'exploitation reprises des prothèses totales de la hanche

Age:..... Sexe: F  M

**Antécédents:**

Médicaux : Insuffisance rénale  Corticothérapie  maladie métabolique

Autre:.....

Toxiques: oui  non  Alcool  Tabac  Drogues

Tumeur: oui  non  Primitif  Secondaire  Type:.....

**1<sup>ère</sup> intervention :**

Date:.....

**Étiologies initiales:**

Traumatique  Dégénérative  Hématologique  Radique  Médicamenteuse  Congénitale

Autre:.....

Vole d'abord: Moore  Hardinge  Rottinger  Hueter  Trochanterotomie

Marque de Prothèse:.....

Prothèse totale : Double mobilité  Standard

Prothèse intermédiaire: Modulaire  monobloc

**Cotyle :** Cimenté  non cimenté  Vissé

Armature: oui  non

Si oui: X de Kerboul  Burch-Schneider

**Tige:** Cimentée  non cimentée  Verrouillée  Massive

Longue  Standard  Courte

Latéralisée  Non latéralisée

**Couple de frottement:** Métal-Métal  Métal-Polyéthylène  Céramique-céramique

**Incidents perop:** Fracture fémur  Rupture arrière fond du cotyle  Fracture de paroi

Greffe: oui  non

Si oui: autogreffe  Allogreffe  Substitut osseux

**Reprise:**

Délai :.....

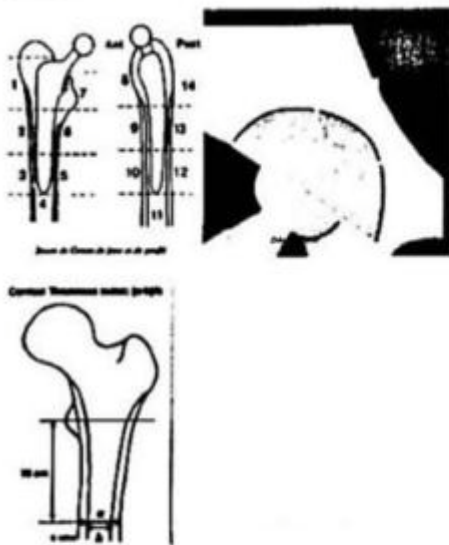
**Étiologie:** Décèlement  Luxation Sepsis  Fr sur materiel

**Clinique:** Douleur  Inégalité  Craquement

Score de Merle d'Aubigné Postel:..... Score de Charley:.....

**Radiologique :**

**Décèlement:** Uni  Bipolaire



Index cortical de Hoffmann:.....

Usure: Oui Non

Fracture de fémur: oui Non

si oui, Vancouver A (grand trochanter)  A (Petit troch)

B1 (sans décèlement)  B2 (avec décèlement)  B3 (PDS osseuse)

C (fractures sous tige)

Fracture de matériel: oui non

**Positionnement des implants:**

Inclinaison de la cotyle:..... Antéversion du cotyle: Oui Non

Tige centrée  Tige valgisée Tige varisée anteversion de la tige: Oui Non

Complications Per-opératoires : Oui  Non

Si oui lesquelles :.....

Évolution Post- opératoires Précoce :

ATG :                      **Oui** **Non**  
                                

Antithrombotique :   

Antibioprophylaxie :

Pertes sanguine :     

Si oui :

Transfusions :        

Si oui :

Infection du site :   

Autre complications : .....

Évaluation à distance:              Oui Non

• **clinique**: - douleur :             

Si oui

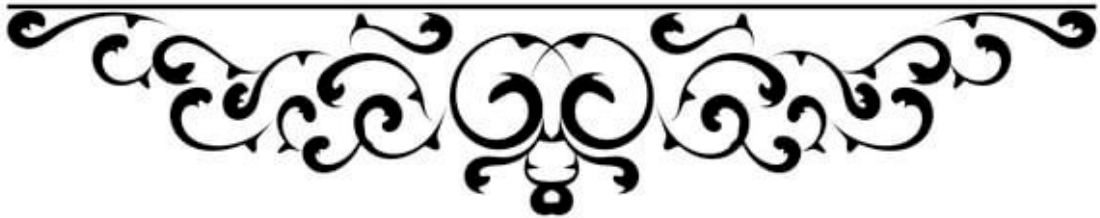
- impotence fonctionnelle :

Si oui :

- marche :

- satisfaction globale :             

• **Radiologique** :.....





## RESUME

Ce travail est une étude rétrospective de 19 arthroplasties totales de la hanche reprises au service de Traumatologie orthopédie A de l'Hôpital ibn tofail CHU Marrakech entre 2016 et 2022.

Notre objectif à travers cette petite série était d'évaluer et d'analyser les indications, les techniques chirurgicales et les résultats au dernier recul.

Notre série comprenait, 9 hommes et 10 femmes. La moyenne d'âge au moment de l'intervention était de 56,31 ans.

Tous les malades étaient suivis en consultation avec un examen clinique et radiologique. La cotation de Postel et Merle d'Aubigné était utilisée pour évaluer l'état de la hanche avant et après l'intervention. On notait 10 (52,63%) descellements aseptiques, 6 (31,58%) luxation et 1(5,26%) infections et 2 fractures sur matériel (10,53%).

L'anesthésie générale a été pratiquée pour tous les patients. Les pertes de substances osseuses étaient classées stade 1 dans 38,58% de cas, stade 2 dans 21,05% de cas, stade 3 dans 15,79% et stade 4 dans 5,26% des cas. Tous les patients ont bénéficié d'une anesthésie générale. La voie postéro-externe de MOORE a été réalisée chez 16 patients soit 84,21% et la voie de Hardinge chez 3 patients soit 15,79% .14 (73,7%) prothèses étaient cimentées dont 2 (14,3) % hybrides et 5 (26,3%) non cimentées, 3 patients (15,78%) ont bénéficié d'une greffe osseuse. 2 (10,53%) croix de Kerboull, 1 (5,26%) anneaux de Bursh Schneider ont été implantés et 16(84,21%) étaient sans armatures. Le couple Métal-polyéthylène a été utilisé chez tous les patients. Concernant les tiges on retrouve 12(63,16%) tiges standard, 5(26,31%) longues et 2(10,53%) tiges courtes. Le positionnement des implants était satisfaisant.

Le score PMA est passé de 9,1 en pré opératoire à 15,1 en post opératoire soit un gain de 6 points. Aucune complication en per opératoire n'avait été mentionnée. En post opératoire précoce on note 2(10,53%) patients compliqués d'une infection sur site opératoire et 1(5,26%) luxation survenue en post opératoire tardif.

## ABSTRACT

This work is a retrospective study of 19 total hip arthroplasties performed in the Department of Traumatology and Orthopedics A of the ibn tofail Hospital, CHU Marrakesh, between 2016 and 2022.

Our objective through this small series was to evaluate and analyze the indications, surgical techniques and results at the last follow-up.

Our series included 9 men and 10 women. The average age at the time of surgery was 56.31 years.

All patients were followed up in consultation with a clinical and radiological examination. The Postel and Merle d'Aubigné scoring system was used to evaluate the condition of the hip before and after surgery. There were 10 (52.63%) aseptic loosening, 6 (31.58%) dislocation and 1 (5.26%) infection and 2 material fractures (10.53%).

General anesthesia was used for all patients. Bone loss was classified as stage 1 in 38.58% of cases, stage 2 in 21.05% of cases, stage 3 in 15.79% and stage 4 in 5.26% of cases. All patients underwent general anesthesia. The posterolateral MOORE approach was performed in 16 patients (84.21%) and the Harding approach in 3 patients (15.79%). 14 (73.7%) prostheses were cemented, of which 2 (14.3%) were hybrids and 5 (26.3%) were uncemented. 3 patients (15.78%) benefited from bone grafting. 2 (10.53%) Kerboull crosses and 1 (5.26%) Bursh Schneider ring were implanted, and 16 (84.21%) had no framework. The metal-polyethylene pair was used in all patients. As for the stems, 12 (63.16%) standard stems, 5 (26.31%) long stems and 2 (10.53%) short stems were used. The positioning of the implants was satisfactory.

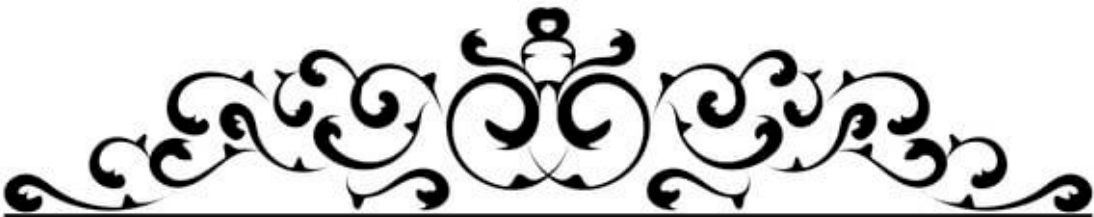
The mean functional score of Postel and Merle d'Aubigne increased from 9.1 preoperatively to 15,1 postoperatively.

No intraoperative complications were reported. In the early postoperative period, 2 (10.53%) patients had an infection at the surgical site and 1 (5.26%) had a dislocation in the late postoperative period.

## ملخص

هذا العمل هو دراسة بإثر رجعي لإجمالي 19 عملية اعادة استبدال مفصل الورك في قسم جراحة العظام والمفاصل أ التابع لمستشفى ابن طفيل بالمركز الاستشفائي الجامعي مراكش بين عامي 2016 و2022. كان هدفنا من خلال هذه الدراسة هو تقييم وتحليل المؤشرات والتقنيات الجراحية والنتائج لأخر عملية متابعة. وشملت السلسلة لدينا 9 رجال و10 نساء كان متوسط العمر وقت التدخل 56,31 عاما .

تم تتبع جميع المرضى وذلك عن طريق فحوصات سريرية واشعاعية. تم الاستعانة بمؤشر postel et merle d'aubigné لتقييم حالة الورك قبل وبعد العملية. عاينا تخفيف العقيم عند 10 مرضى، الخلع عند 6 مرضى، التهابات تعفنيه عند مريض واحد، في حين عاينا كسور في المعدات الطبية عند مريضين. تم اجراء تخدير كلي لجميع المرضى. تم فقدان العظام في مرحلته الاولى عند 38,58% من اجمالي المرضى، في مرحلته الثانية عند 21,05%، في مرحلته الثالثة عند 15,79%، وفي مرحلته الرابعة والاخيرة عند 5,26%. تم انجاز مسار MOORE عند 16 مريض في حين تم اتباع مسار HARDING عند 3 مرضى . وقد تم استخدام 14 بدلة مثبتة من ضمنهم 2 هجينة و 5 بدلات غير مثبتة، 3 مرضى استفادوا من التطعيم العظمي. عرضية KERBOULL عند مريضين و عرضية bursh schneider عند مريض واحد و 16 مريض دون تقوية . تم استخدام الزوج المعدني متعدد الايثيلين عند جميع المرضى . في ما يخص الساق الاصطناعي وجدنا 12 ساق اصطناعي موحد ، 5 طوال و 2 قصيرين . كان التركيب مرضيا . تغير مؤشر PMA من 9,1 قبل العملية إلى 15.1 بعد العملية. لوحظ انه لم تكن هناك مضاعفات اثناء اجراء العملية . بعد العملية وجدنا أن مريضين تضاعفا بالتهابات تعفنية و مريض بخلع متأخر



1. **Dr Christian LEONARDI.**  
Informations Changement de prothèse de hanche 2–3–4 (2015).
2. **S. Teyssédou, M. Grau–Ortiz, M. Saget, T. Venduvre, P. Pries, L.–E. Gayet .**  
Reprise De prothèses totales de hanche par voie transfémorale et tige longue sans ciment à verrouillage in situ : Résultats d'une série prospective de 46 descellements aseptiques. Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2017) 99, S77–S84.
3. **N. Passuti, J.–M. Philippeau, F. Gouin ;** Couples de frottement dans les prothèses totales de hanche.  
Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2009) 95S, S32–S40.
4. **4. Charnley J.**  
Long–term results of low–friction arthroplasty. Hip 1982:42–9.
5. **5. Merle D'Aubigné R.**  
Numerical classification of the function of the hip.  
Orthop 2007; 76:371–4.
6. **Pierchon F, Migaud H, B Boden, Pasquier G, Fontaine Ch, Duquennoy .**  
A Reconstruction de l'acétabulum par autogreffe de tête fémorale au cours des arthroplasties totales de hanche, Acta Orthopaedica ,1994, Vol 60, 3, 280 289.
7. **DeLee JG, Charnley J.**  
Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. Clin Orthop Relat Res 1976; 121:20–32.
8. **Gruen TA, McNeice GM.**  
Amstutz HC. Modes Of failure ' of cemented stem– type femoral components: a radiographic analysis of loosening. CLIN Orthop Relat Res 1979; 141:17–27.
9. **Vives P, De Lestang M, Paclot R, Cazeneuve J.**  
Le descellement aseptique : définitions, classifications. Rev Chir Orthop 1989 ;75(suppl. 1) :9–31.
10. **Docteur François**  
Histoire courte d'une PTH  
Prigent : 1–4.
11. **Louis–Paul FISCHER, Wilfrid PLANCHAMR Bénédicte FISCHER, Frédéric CHAUVIN :**  
Les premières prothèses articulaires de la hanche chez l'homme 58–64.
12. **ATLAS ANATOMIE.**  
Anatomie de l'articulation coxo–fémorale
13. **LAHLAIDI A.**  
Anatomie topographique– application anatomo–chirurgicale. Vol I. Les membres 269–279 (2016).
14. **ODRIG. A.**  
Les moyens d'union de l'articulation coxo–fémorale. Laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Nantes (2006).

15. **DAOUDI A., CHAKOUR.K**  
Atelier de dissection de la hanche, février 2007. Laboratoire d'anatomie, de microchirurgie et de chirurgie expérimentale, faculté de médecine et de pharmacie de Fès.
16. **Josée Grégoire**  
Arthroplastie totale du genou : Approche anesthésique : 49-52(2015)
17. **Dr Olivier RONTES\* – Dr Philippe MARTY – Dr Alain DELBOS**  
Le Congrès Conférence d'Actualisation © 2017, Sfar, Paris Anesthésie locorégionale et hanche en chirurgie réglée et urgente
18. **L N'Guyen, V. Minville, A.Colombani**  
Prothèse totale de hanche – Les choix – Cahiers d'enseignement de la Sofcot n°90 Anesthésie pour arthroplastie de hanche de première intention : 214-225 C Chassery,
19. **Van Cauter, Olivier Cornu**  
Abords chirurgicaux de la hanche Jean-Émile Dubuc, Maité: 1-9 (2011).
20. **EM consulte :**  
Voies d'abord de la hanche – voies respectant momentanément la continuité longitudinale des abducteurs
21. **EM consulte :**  
Voies d'abord de la hanche – voies interrompant momentanément la continuité longitudinale des abducteurs
22. **M. Bonnin, J.-P. Carret**  
Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique La chirurgie mini-invasive de la hanche : mise au point et revue de la littérature (2017).
23. **F. de Peretti, R. Bernard de Domsure**  
Traitement chirurgical des fractures du cotyle.
24. **PTH – choix de l'implant Service d'orthopédie des cliniques universitaires Saint-Luc (Bruxelles-Woluwe) Maité Van Cauter : 1-9**
25. **Lafrague, Y. Pinoit, H Migaud**  
Prothèse totale de hanche – Les choix – Cahiers d'enseignement de la Sofcot n°90 Fixation sans ciment :116-131 P.
26. **Elsevier Masson SAS**  
La prothèse totale de hanche dans tous ses états© 2017, La double mobilité pour tous ? A. FERREIRA : 253-262
27. **Elsevier Masson SAS, J. CZEKAJ, M. OLLIVIER .**  
La prothèse totale de hanche dans tous ses états© 2017, Doit-on opérer les sujets jeunes ? De quelle manière ? J. CZEKAJ, M. OLLIVIER, J.-N. ARGENSON, S. PARRATTE : 325-332
28. **R.Ganz.**  
La chirurgie conservatrice dans la coxarthrose Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 1994 P 33,40

29. **Cooperman DR.**  
Acetabular dysplasia in the adult. Clin Orthop 1983 ; 175 : 79–85
30. **P. Ficat.**  
La coxarthrose post-dysplasique Cahier d'enseignement SOFCT, 11, 1980, pp : 55 à 39
31. **F. Boutayeb**  
Fracture Du Col Fémoral Associée A Une Fracture Du Cotyle Homolatéral Traitée Par Arthroplastie Totale De Hanche Cimentée Rev MarocChirOrthopTraumato 2007; 30: 52–53
32. **P. Hernigou.**  
Ostéonécroses non traumatiques des épiphyses de l'adulte EMC de l'appareil locomoteur 14-028-A-10
33. **P. Gallinaro.**  
Chirurgie conservatrice des nécroses de la tête fémorale Sofcot 1992; 42: 99–110 Expansion Scientifique 1992
34. **Pierre Lafforgue.**  
Ostéonécrose de la tête fémorale Revue du Rhumatisme 76 (2009) 166–172
35. **J.P.Courpied .**  
Le remplacement prothétique d'une hanche ankylosée Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 1988 PP 49,60
36. **Michael L.**  
Parks and William Macaulay. OPERATIVE APPROACHES FOR TOTAL HIPREPLACEMENT
37. **.A. Dambreville.**  
Les prothèses de hanche sans ciment, techniques opératoires, problèmes et Solutions Springer-verlag France, 2014
38. **Postel M.**  
Les complications des PTH EMC techchirorthop 44668
39. **Craig J.**  
Complications of Total Hip Arthroplasty: Neurovascular Injury, LegLength Discrepancy, and Instability Hospital for Joint Diseases Volume 60, Numbers 3 & 4 2001–2002
40. **Jorge S.**  
Total Hip Arthroplasty West j med 1995; 162:243–249
41. **A. Lortat Jakob.**  
Prothèse totale de hanche infectée Cahiers ensofcot, 1998
42. **C. Veilpeau.**  
Sauvetage des prothèses totales de hanche infectées Cahiers ensofcot, 1994
43. **H. W. Buchholz.**  
Management of deep infection of total hip replacement Jbjsbr, 1981; 63; 342–53
44. **Judet J.**  
Que devient le malade ayant une PTH Concours médicales, 14–10–1978, 100–37–5971–2
45. **H.Olivier.**  
Traitement des détériorations cotyloïdiennes aseptiques des PTH Cahiers ensofcot, 95

46. **Issack PS .**  
Acetabular component revision in total hip arthroplasty. Part II: management of major bone loss and pelvic discontinuity Am. Jour. Orthop 2009 Nov; 38(11):550–6
47. **Delee, J. G, J. Charnley.**  
Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. Clin.Orthop, 121: 20–32, 1976
48. **Urban Hedlundh.**  
Surgical experience related to dislocations after total hip arthroplasty J Bone Joint Surg [Br] 1996;78–B:206–9
49. **Vives et coll.**  
Descellement aseptique des PTH repris par prothèse cimentée Rev .chir.orth.1989, 75, supplement I, 23–60
50. **Ethgen O, Bruyere O, Richey F, Dardennes C, Reginster JY.**  
Health-related quality of life in total hip and knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2004;86:963–9.
51. **M. Kerboul .**  
Le traitement des descellements fémoraux aseptiques de PTH Cahiers enssofcot, 1998
52. **L–J. Yuan, C–H. Shih.**  
Dislocation after total hip arthropl Arch Orthop Trauma Surg (2008) 119:263–266
53. **Joaquin Sanchez–Sotelo.**  
Hospital Cost of Dislocation after Primary Total Hip Arthroplast Bone Joint Surg Am. 2006;88:290–294
54. **Charnley J.**  
Low friction arthroplasty of the hip. Theory and practice. New York: Ed. Springer; 1979, pp. 62–8.
55. **Emilios E.**  
Prevention of heterotopic ossification in high–risk patients with total hip arthroplasty: the experience of a combined therapeutic protocol International orthopaedics (SICOT) (2006) 30: 79–83)
56. **He Rong–Xin.**  
Position of the prosthesis and the incidence of dislocation following total hip replacement Chin med j 2007; 120(13):1140–1144
57. **Burd TA.**  
Heterotopic ossification prophylaxis with indomethacin increases the risk of longbone nonunion J Bone Joint Surg [Br] 2003;85–B:700–5
58. **Fransen M.**  
Safety and efficacy of routine postoperative ibuprofen for pain and disability related to ectopic bone formation after hip replacement surgery (HIPAID): randomised controlled trialBMJ 2006; 333:519



59. **Pellegrini VD.**  
Prevention of heterotopic ossification with irradiation after total hip arthroplasty: radiation therapy with a single dose of eight hundred centigray administered to a limited field. J Bone Joint Surg [Am] 1992; 74-A: 186-200
60. **Ricardo Fernandez-Fernandez.** Peroperative fractures in uncemented total hip arthrography International orthopaedics (sicot) (2008) 32:307-313
61. **F. Bonnomet.**  
Classification des fractures du fémur sur prothèse de la hanche Symposium SO.F.C.O.T. 2014.
62. **Charnley J.**  
clin orthop relatres. Clin 1975 Oct;(112):170-9)
63. **F. Thevenin.**  
Imagerie des prothèses de hanche EMC 31-314-A-10
64. **Kerboul M.**  
Arthroplastie totale de hanche par voie transtrochantérienne Encyclopédie médico-chirurgicale 44-665
65. **LEQUESNE M.**  
Cotation fonctionnelle des membres. EMC, Editions techniques, 1994, 14-001-M10.
66. **John Charnley .**  
The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention Jbjs 54 B, NO. 1, FEBRUARY 1972
67. Extraction and revision hip instruments chapter 12 p : 14-19
68. **Puget J.**  
Prothèse totale de la hanche : les choix. Elsevier éditeur. 2005 ; P : 216-223.
69. Anesthésie pour prothèse totale de la hanche: à propos de 50 cas
70. **R. Stephen J. Burnett Extensile.** Approaches for Revision Total Hip Arthroplasty. Surgery of the Hip, 19, 231-247 ]
71. **Moreschini O. et al.**  
A clinical and electromyography review of the lateral and posterolateral approaches to the hip after prosthetic replacement. Hip int 1996.
72. **Jean-emile Dubuc, maité. Van cauter, OliVier cornu.**  
Abords chirurgicaux de la hanche hanche p. 7
73. **Erivan R, Villatte G, Descamps S, Boisgard** Traitement des descellements aseptiques cotyloïdiens. EMC - Techniques chirurgicales - Orthopédie-Traumatologie 2018;13(2):1-11 [Article 44-674].
74. **Brown TD, Lundberg HJ, Pedersen DR, Callaghan JJ Nicolas Andry Award.**  
clinical biomechanics of third body acceleration of total hip wear. Clin Orthop Relat Res. 2009;467(7):1885-1897.
75. **H. THOMAZEAU (Rennes) and M. COLMAR (Saint-Brieuc).**  
Acetabular reconstruction for loosening of hip arthroplasty ANN. ORTHOP. OUEST - 2005 - 37 - 221 à 262

76. **Yoon TR, Rowe SM, Chung JY, Song EK, Lee KB, Jung ST, et al.**  
Acetabular revision using acetabular roof reinforcement ring with a hook. *J Arthroplasty* 2003;18:746-50.
77. **Bonnomet F, Clavert P, Gicquel P, Lefèbvre Y, Kempf JF.**  
[Reconstruction by graft and reinforcement device in severe aseptic acetabular loosening: 10 years survivorship analysis]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2001 Apr; 87(2):135-46.
78. **Gerber A, Pisan M, Zurakowski D, Isler B. J.**  
Ganz reinforcement ring for reconstruction of acetabular defects in revision total hip arthroplasty *Bone Joint Surg Am.* 2003 Dec; 85(12):2358-64.
79. **Kerboull M, Hamadouche M.**  
The Kerboull acetabular reinforcement device in major acetabular reconstructions., Kerboull L *Clin Orthop Relat Res.* 2000 Sep; (378):155-68.
80. **Puget J. J Duparc.**  
Stratégies dans les reprises de prothèse totale de hanche, Cahiers d'enseignement de la SOFCOT; Conférences d'enseignement de la SOFCOT 2006, Paris; Expansion Scientifique. 2006. pp. 43-68.
81. **Sheth NP, Melnic CM, Paprosky WG.**  
reprise de la prothèse totale de la hanche aseptique
82. **G. Villate, R. Erivan, S.Descamps, S. Boisgard .**  
Traitement chirurgical des descellements fémoraux par greffe et prothèse cimentée.
83. **SHELLY M, TIMLIN M, O'BYRNE J-M.** Surgical management of traumatic protrusio acetabuli in the elderly. *European journal of orthopaedic surgery and traumatologie* 2006 ;16 (4) :369-371.
84. **Michael P. Nett.**  
Single-Stage Revision Total Hip Arthroplasty MD Techniques in Revision Hip and Knee Arthroplasty, Chapter 75, 586-591.
85. **Spangehl MJ, Masterson E, Masri BA, et al.**  
The role of intraoperative gram stain in the diagnosis of infection during revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1999;14:952-956.
86. **BuchholzHW,ElsonRA,EngelbrechtE,etal.**  
Managementofdeepinfec- tion of total hip replacement. *J Bone Joint Surg* 1981;63:342-353.
87. **Sanjai Shukla MD et Craig J. Della Valle MD.**  
Two-Stage Revision Total Hip Arthroplasty Techniques in Revision Hip and Knee Arthroplasty, Chapter 76, 592-597
88. **Maloney W J, Jasty M, Burke D W, O'Connor D, Zalenski E B, Bragdon C, Harris W.**  
Biomechanical and histological investigation of cemented total hip arthroplasties: A study of autopsy retrieved femur after in vivo cycling. *Clin, Orthop,* 1989; 249: 129-140.

89. **Johnsson R, Franzen H, Nilsson LT.**  
Combined survivorship and multivariate analyses of revisions in 799 hip prostheses. A 10- to 20-year review of mechanical loosening. J Bone Joint Surg Br 1994;76-3:439-43.74. Suh KT, Chang JW, Jung JS. The role of inducible nitric oxide synthase in aseptic loosening after total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Br 2002;84-5:753- 7.
90. **PeterMünger.**  
Patient-related risk factors leading to aseptic stem loosening in total hip arthroplasty a case-control study of 5,035 patients.
91. **Dr Olivier Charrois, Dr noredine El fettahi.**  
Résultats cliniques et radiologiques à long terme de l'implant PP A propos de 54 cas de descellements aseptiques de prothèse totale de hanche.
92. **Ameziane H, Lahlou M, Hermas M, Ismael F, El Yaacoubi M, Ouazzani N, et al.**  
Les prothèses totales de hanche non cimentées. Revue Marocaine de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique 1998 ;7 :17-9.
93. **Ngo yamben, Marie a. Farikou i. Fokam Karim.**  
DEsCELLEmENTs DE pROThèSes TOTALEs DE hANCHe DANs uN pAys AfRICAIN à REssOurCEs LImITÉEs : Aspects épidémiologiques, diagnostics et thérapeutiques ; à propos de 23 cas
94. **G. Villatte, R. Erivan, G. Salles, B. Pereira, M. Galvin, S. Descamps, S.Boisgard**  
Utilisation d'une allogreffe osseuse morcelée sécurisée avec un anneau de soutien dans les révisions acétabulaires de pth aseptiques avec perte de substance osseuse : résultats de 95 cas à 7 ans de recul. Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique 103 (2017) 384-389.
95. **L. Schneider, R. Philippot, B. Boyer, F. Farizon.**  
Prothèse de révision avec reconstruction acétabulaire par armature métallique et cupule double mobilité cimentée ; Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2011) 97, 794—800
96. **Julien Wegrzyn, MD, PhD, Vincent Pibarot, MD, Alexandre Jacquet, MD, Jean-Paul Carret, MD, Jacques Béjui-Hugues, MD, Olivier Guyen.**  
MD, PhD; Acetabular Reconstruction Using a Kerboull Cross-Plate, Structural Allograft and Cemented Dual- Mobility Cup in Revision THA at a Minimum 5-Year Follow Up; the journal of arthroplasty 29(2014) 432-437.
97. **Courpied J P , Migaud H et Coll.**  
Reprise fémorale dans lesarthroplasties itératives aseptiques de la hanche. Symposium de laSOFcOT 1999. Rev. Chir. Othop. 2000 ; 86, Suppl. 1 : 33-90.
98. **N. Lebeau, M. Bayle, R. Balouane, M. Chelli, E. Havet, B. Brunschweiler, P. Mertl .** Reprises de PTH par implant acétabulaire double mobilité cimentée dans une armature métallique : analyse d'une série de 62 Cas à 5 ans de recul minimal ; Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique 103 (2017) 477-483.
99. **Pujet J, Essig J, Tricoire J L, Chiron P, Utheza G.**  
Prothèse « PP » dans les descellements fémoraux au cours des reprises de PTH: résultats à moyen terme. Livre des congrès 1994 ;40.

100. **Issam Serghini &, Youssef Qamouss, Mohamed Zoubir, Jaafar Salim Lalaou, Idrissi Khalid Koulali, Mohamed Boughalem.**  
Anesthésie pour prothèse totale de la hanche: à propos de 50 cas
101. **J. Druon, M. Aublault, L. LeNail, P. Rosset .**  
Tige fémorale de reprise avec revêtement complet d'hydroxyapatite, modulaire et à verrouillage distale. Série prospective de 47 tiges au recul minimum de 5 ans ; Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2013) 99, S72– S76.
102. **S. Teyssédou, M. Grau–Ortiz, M. Saget, T. Vendevre, P. Pries, L.–E. Gayet ;**  
Reprise de prothèses totales de hanche par voie transfémorale et tige longue sans ciment à verrouillage in situ : Résultats d'une série prospective de 46 descellements aseptiques. Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2013) 99, S77—S84.
103. **GirardBocquetD,FronD.**  
Lesreprisesdeprothèsetotaledelanche chez des patients âgés de moins de 30 ans. Rev Chir Orthop Réparatrice Appar Mot 2008 94 (S1) :188–191.
104. **CannaultP.**  
Arthroplastie totale de hanche par voie de Harding et par trochantérotomie. Rev Chir Ortho,1995– 8 :44–50.
105. **Wicart Ph.**  
Arthroplastie totale de hanche paralytique. Rev chir orthop, 1999, 85 :581–90.
106. **Duparc J, Massin P.**  
Prothèse totale de hanche avec des anneaux vissés. Rev Chir Orth, 1991, 77 :221–31.
107. **Ricardo Fernandez–Fernandez** Preoperative fractures in uncemented total hip arthrography. International Orthopaedics (sicot) (2008) 32 :307–313.
108. **Ikram Aghoutane.**  
Les complications précoces dans les protheses totales de la hanche. 2010. FMPF
109. **Merle d'aubigné R.** Cotation chiffrée de la fonction de la hanche, Rev. Chir. Orthop., 19700, 56, 481–486
110. **Issack PS.**  
Acetabular component revision in total hip arthroplasty. Part II: management of major bone loss and pelvic discontinuity. Am. Jour. Orthop 2009 Nov; 38(11):550–6.
111. **Craig J.**  
Complications of Total Hip Arthroplasty: Neurovascular Injury, Leg–Length Discrepancy, and Instability. Hospital for Joint Diseases Volume 60, Numbers 3 & 4 2001–2002.
112. **J.–L. Cartier.**  
La cupule à double mobilité – principes de fonctionnement et spécificités Opératoires. Maîtrise Orthopédique n°121 – février 2003
113. **N. Passuti.**  
Couples de frottement dans les prothèses totales de hanche Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2009) 95S, S32—S40.

114. **Hooten JP, Engh CA Jr, Engh CA.**  
Failure of structural acetabular allografts in cementless revision hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Br 1994 ; 76 : 419–422.
115. **Knight JL, Fujii K, Atwater R, Grothaus L.**  
Bone-grafting for acetabular deficiency during primary and revision total hip arthroplasty. J Arthropl 1993; 8: 371–382.
116. **Morand F, Clarac JP, Gayet LE, Pries P.** Reconstruction cotyloïdienne par allogreffe osseuse dans les révisions de prothèse totale de hanche. Rev Chir Orthop 1998 ; 84 : 154– 161.
117. **Pollock FH, Whiteside LE.**  
The fate of massive allografts in total hip acetabular revision surgery. J Arthropl 1992; 7: 271 – 276.
118. **D'Antonio JA, Capello WN.**  
Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty. Clin Orthop 1989; 243: 126–137.
119. **Paprosky WG, Lawrence JW, Cameron H.**  
Femoral defects classifications. Clin Appl Orthop Rev 1990; 75 (suppl 9): 9.
120. **Paprosky WG, Magnus RE.**  
Principles of bone grafting in revision total hip arthroplasty. Acetabular technique. Clin Orthop 1994; 298: 147–155.
121. **Kerboull M et Kerboull L.**  
Descellements aseptiques cotyloïdiens. Encycl. Méd Chir (Elsevier, Paris), Techniques chirurgicales — Orthopédie–Traumatologie, 44–674, 1999, 7 p.
122. **Massin P, Tanaka C, Hutten D, Duparc J.** Traitement des descellements acétabulaires aseptiques par reconstruction associant greffe osseuse et anneau de Muller. Analyse actuarielle sur 11 ans. Rev Chir Orthop. 1998; 84 :51–60.
123. **Lautmann S., Rosset P., Burdin P.** Reconstruction acétabulaire par anneau de soutien dans les protheses totales de hanche. Rev. Chir. Orthop., 2008, 76, 245–250.
124. **Laffargue P.**  
Reconstruction de l'acétabulum dans les reprises de Prothèse totale de hanche, Conférences d'enseignement 2007, 115–139.
125. **adorthopedie.com**  
Le matériel pour la prothèse de hanche : le cotyle
126. **zimmer.cn.**  
medical-professionals products hip trilogy-acetabular-hip.html.
127. **Honnart F.**  
Utilisation des ultrasons pour l'ablation du ciment dans les reprises de prothèses. Rev Chir Orthop 1996 ; 82 ; 171–174.

- 128. Julliard R.**  
Une technique simple d'ablation du bouchon de ciment fémoral au cours des révisions des prothèses de hanche. Rev Chir Orthop 1996 ; 82 : 161-165.
- 129. Picault CH.**  
Évaluation de la voie transfémorale utilisée dans 185 cas d'échecs sévères de prothèse totale de hanche 1989-1995. Rev Chir Orthop 1996; 82 (suppl): 138
- 130. Wagner H.**  
Revisions Prothese für das Huftgelenk. Orthopäde 1989; 18 : 438-453
- 131. Geesink RG.**  
Implants à revêtement d'hydroxyapatite en chirurgie de révision. In : Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Paris : Expansion Scientifique Française, 1994 ; 50 : 260-264
- 132. Machenaud A, et le groupe ARTRO.**  
Le système Corail dans les révisions fémorales. In : Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Paris : Expansion Scientifique Française, 1994 ; 50 : 265-272
- 133. Hardy PH, Craviari P, Lemoine J, Lavaste F, Lortat-Jacob A, Benoit JC.**  
FAO et analyse biomécanique d'un implant fémoral de révision morpho-adapté. Rev Chir Orthop 1994; 80 (suppl I): 172-173.
- 134. Bousquet G, Argenson C, Godeneche JL, Cisterne JP, Gazielly DF, Girardin P et al.** Reprises après descellement aseptique des arthroplasties totales de hanche cimentées par la prothèse sans ciment de Bousquet. Rev Chir Orthop 1986; 72 (suppl II): 70-74.
- 135. Lecestre P, Delplace J, Poilbout P, Migeon A.**  
Présentation de la prothèse fémorale sans ciment de reconstruction BLR. Résultats préliminaires. Orthop Traumatol 1993 ; 3 : 227-233.
- 136. Vives P, Plaquet JL, Leclair A, Blejwas D, Filloux JF.**  
Tige de reprise verrouillée pour descellement de PTH. Conception. Résultats préliminaires. Acta Orthop Belg 1992 ; 58 : 28-35.
- 137. Chaminade B, Lapie N, Molinier F, Bensafi H.**  
Hanche douloureuse. In : Duparc J, Hutten D editors. Reprises des prothèses totales de hanche. Monographies de la SOFCOT, Paris : Elsevier-Masson ; 2010. p. 18-34.
- 138. PARVIZI J, WADE FA, RAPURI V, SPRINGER BD, BERRY DJ, HOZACK WJ.**  
Revision hip arthroplasty to polyethylene wear. Clin orthop. 2006; 447: 66-9.
- 139. SLIF D, ULRICH, THORSTEN M. SEYLER, DEREK BENNETT, RONALD E. DELANOIS, KHALED J. SALEH, ISSADA.**  
Total hip arthroplasties: What are the reasons for revision? Int Orthop. 2008 October; 32 (5): 597-604.
- 140. WROBLEWSKI BM.**  
Current trends in revision of total hip arthroplasty. Hip disease and the prognosis of total hip replacements. A review of 53,698 primary total hip replacements reported to the Norwegian Arthroplasty Register 1987-99. Int Orthop. 1984;8(2):89-93.

141. **Temmerman OP, Raijmakers PG, Berkhof J, Hoekstra OS, Teule GJ, Heyligers IC.**  
Accuracy of diagnostic imaging techniques in the diagnosis of aseptic loosening of the femoral component of a hip prosthesis: a meta-analysis. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87:781-5.
142. **Loberboym M, Feldbrin Z, Hendel D, Blankenberg FG, Schachter P.**  
The use of 99mTc-recombinant human annexin V imaging for differential diagnosis of aseptic loosening and low-grade infection in hip and knee prostheses. *J Nucl Med* 2009; 50:534- 7.
143. **Epinette JA, Geesink R.**  
Proposition d'un nouveau système d'évaluation radiologique des prothèses fémorales non cimentées : le score ARA In : Duparc J editor. Cahier d'enseignement de la SOFCOTno 90. Paris : Elsevier-Expansion Scientifique Française 1994.p.107-20.
144. **Dambreville A.**  
Traitement Chirurgical par prothèse non cimentée des descellements aseptiques cotyloïdiens et fémoraux des prothèses totales de hanche. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Techniques chirurgicales - Orthopédie-Traumatologie*, 44-672, 1999, 13 p.
145. **Lachiewicz PF, Soileau ES.**  
Changing indications for revision total hip arthroplasty. *J Surg Orthop Adv* 2005 ;14 :82-4. (208).
146. **Drs Domizio Suva, Anne Lübbecke, François Pagano et Romain Dayer Pr Pierre Hoffmeyer.**  
Luxation d'une arthroplastie totale de la hanche : étiologie et prise en charge *Rev Med Suisse* 2009 ; 5 : 2544-50.
147. **Sanchez-Sotelo J, Haidukewich GJ, Boberg CJ.**  
Hospital cost of dislocation after primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2006 ;88 :290-4.
148. **R.M.D Meek.**  
Late dislocation after total hip arthroplasty *Clinical medicine & research volume 6*, 2008 number 1:17-23.
149. **SANCHEZ-SOTELO J, BERRY DJ.**  
Epidemiology of instability after total hip replacement. *Orthop Clin North Am.* 2001; 32: 543-552.
150. **CHARNLEY J.**  
The low friction arthroplasty of the hip. Theory and practice Heidelberg. Springer Verlag 1979.
151. **HEDLUNDH U, AHNFELT L, HYBBINETTE C-H, WALLINDER L, WECKSTRÖM J, FREDIN H.**  
Dislocations and the femoral head size in primary total hip arthroplasty. *Clin Orthop*, 333, 1996, 226-233.
152. **D'ANGELO F, MURENA L, ZATTI G, AND CHERUBINO P.**  
The unstable total hip replacement *Indian J Orthop.* 2008 Jul-Sep; 42 (3) : 252-259.
153. **ZWARTELE RE, BRAND R, DOETS HC.**  
Increased risk of dislocation after primary total hip arthroplasty in inflammatory arthritis: A prospective observational study of 410 hips *Acta Orthop Scand.* 2004; 75:684-90. *Anesthesiology* 2002; 96:1140-6. ap-hp cst, pd.

154. **VON KNOCH M, BERRY DJ, HARMSSEN WS, MORREY BF.**  
Late dislocation after total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2002; 84:1949-1953.
155. **MEE R, ALLAN D.B, MCPHILLIPS G, KERR L, HOWI C.R.**  
THE SCOTTISH Arthroplasty Project Late Dislocation after Total Hip Arthroplasty Clin Med Res. 2008 May; 6 (1): 17-23.
156. **ORTIGUERA C.J, PULLIAM I.T, CABANELA M.E.**  
Total hip arthroplasty for osteonecrosis. Matched-pair analysis of 188 hips with long-term follow-up. J Arthroplasty, 14, 1, 1999, 21-28.
157. **WOO RY, MORREY BF.**  
Dislocations after total hip arthroplasty J Bone Joint Surg Am. 1982; 64: 1295.
158. **M. T. Clarke.**  
Dislocation after total hip replacement in relation to metal-on-metal bearingsurfaces J Bone Joint Surg [Br] 2003;85-B:650-4.
159. **He Rong-Xin.**  
Position of the prosthesis and the incidence of dislocation following total hip replacement Chin med j 2007; 120(13):1140-1144.
160. **Coventry MB.**  
Late dislocations in patients with Charnley total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 1985 Jul;67(6):832-41.
161. **BERRY DJ, VON KNOCH M, SCHLECK CD, HARMESSEN WS.**  
The cumulative long-term risk of dislocation after primary Charnley total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2004; 86: 9-14.
162. **Bourne RB, Mehin R.**  
The dislocating hip: What to do, what to do. J Arthroplasty 2004; 19:111-4.
163. **Morrey BF.**  
Difficult complications after hip joint replacement. Clin Orthop Related Res 1997; 344:179-87.
164. **DALY PJ, MORREY BF.**  
Operative correction of an unstable total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg, 74-A, 1992, 1334-1343.
165. **POSTEL M.**  
Les complications des prothèses totales de hanche. EMC, Techniques chirurgicales orthopédie,44668.
166. **HUTEN D.**  
Luxations et subluxations des prothèses totales de hanche. Cahiers d'enseignement de la S.O.F.C.O.T, 1996 : 19-46.
167. **Parvizi J, Morrey BF.**  
Bipolar hip arthroplasty as a salvage treatment for instability of the hip. J Bone Joint Surg 2000; 82:1132-9.



- 168. Yun AG, Padgett D, Pellicci P, et al.**  
Constrained acetabular liners. *J Arthroplasty* 2005; 20:536–41.
- 169. Guyen O, Pibarot V, Gualter V, et al.**  
Unconstrained tripolar implants for primary total hip arthroplasty in patients at risk for dislocation. *J Arthroplasty* 2007; 22:849–58.
- 170. 171. Patel R, Osmon DR, Hansen AD.**  
The diagnosis of prosthetic joint infection: current techniques and emerging technologies. *Clin Orthop* 2005; 437:55–8.
- 171. Garvin KL, Hansen AD.**  
Infection after total hip arthroplasty. Past present and future. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77:1576–88.
- 172. Senneville E, Savage C, Nallet I, Yazdanpanah Y, Giraud F, Migaud H, et al.** Improved aero-anaerobe recovery from infected prosthetic joint samples taken from 72 patients and collected intraoperatively in Rosenow's broth. *Acta Orthop* 2006 ;77 :120–4.
- 173. Lortat-Jacob A, Desplaces N, Gaudias J, Dacquet V, Dupon M, Car-senti H, et al.**  
Secondary infection of joint implants: diagnostic criteria, treatment and prevention. *Rev Chir Orthop* 2002; 88:51–61.
- 174. Infection associated with prosthetic joints. N Engl J Med 2009.**
- 175. P Sendi F Banderet P Graber W.**  
Zimmerli Periprosthetic joint infection following *Staphylococcus aureus* bacteremia. *J Infect* 2011.
- 176. Myriam Eyer, Parham Sendi.**  
*Rev Med Suisse* 2014; volume 10. 1871–1875
- 177. P Sendi R Dolin MJ Blaser.**  
Orthopedic implant-associated infections. *Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases* 2014.
- 178. Chacko TK, Zhuang H, Stevenson K, Moussavian B, Alavi A.**  
The importance of the location of fluorodeoxyglucose uptake in periprosthetic infection in painful hip prostheses. *Nucl Med Commun* 2002; 23:851–5.
- 179. Stumpe KD, Nötzli HP, Zanetti M, Kamel EM, Hany TF, Görres GW, et al.**  
FDG PET for differentiation of infection and aseptic loosening in total hip replacements: comparison with conventional radiography and three-phase bone scintigraphy. *Radiology* 2004 ;231 :333–41.
- 180. Senneville E, Legout L, Loïez C, Migaud H.**  
Technique de prescription des antibiotiques en chirurgie orthopédique. *EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Orthopédie–Traumatologie, 44– 088, 2008.*

181. **Parvizi J, Jacovides C, Zmistowski B, Jung KA.**  
Definition of periprosthetic joint infection: is there a consensus? Clin Orthop 2011 ;469 :3022-30.
182. **Ghanem E, Houssock C, Pulido L, Han S, Jaber FM, Parvizi J.**  
Determining —true leukocytosis in bloody joint aspiration. J Arthroplasty 2008; 23:182-7.
183. **Schinsky MF, Della Valle CJ, Sporer SM, Paprosky WG.**  
Perioperative testing for joint infection in patients undergoing revision total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2008 ;90 :1869-75.
184. **N Engl J.**  
Prosthetic-joint infections. Med 2004.
185. **Ali F, Wilkinson JM, Cooper JR, Kerry RM, Hamer AJ, Norman P, et al.**  
Accuracy of joint aspiration for the preoperative diagnosis of infection in total hip arthroplasty. J Arthroplasty 2006 ;21 :221-6.
186. **E. Randier, P-S. Marcheix, J-L. Charissoux, C. Mabit, J-P.**  
Arnaud dans la catégorie MISE AU POINT. CHU Dupuytren Limoges 87042.
187. **Eric Thein, François Chevalley, Olivier Borens.**  
Rev Med Suisse 2014 ; volume 10. 2414-2419.
188. **MC Lyons SJ MacDonald M Schütz C Perka.**  
Periprosthetic fracture management. Georg Thieme Verlag 2013.
189. **WH \* Harris CB Sledge.**  
Total hip and total knee replacement (part 1 & 2). N Engl J Med 1990.
190. **DG \*\* Lewallen DJ Berry.**  
Periprosthetic fracture of the femur after total hip arthroplasty: Treatment and results to date. Instr Course Lect 1998.
191. **CP \* Duncan BA Masri.**  
Fractures of the femur after hip replacement. Instr Course Lect 1995.
192. **CP \* Duncan FS Haddad.**  
The Unified Classification System (UCS): Improving our understanding of periprosthetic fractures. Bone Joint J 2014.
193. **VR Rapuri JJ Purtill.**  
Treatment protocol for proximal femoral periprosthetic fractures. J Bone Joint Surg Am 2004
194. **K. Wenda.**  
in situ connection of a hollow intramedullary nail to the stem of knee prosthesis in periprosthetic fracture. Unfallchirurg 2002
195. **K Srinivasan DA Macdonald CC Tzioupis.**  
Role of long stem revision knee prosthesis in periprosthetic and complex distal femoral fractures: A review of eight patients. Injury 2005

- 196. Peter Münger.**  
Patient-related risk factors leading to aseptic stem loosening in total hip arthroplasty a case-control study of 5,035 patients.  
Acta Orthopaedica 2006 ; 77 (4) :567-574.
- 197. Nancy L.**  
Patient characteristics that affect the outcome of total hip arthroplasty:  
a review Can Jou of Sur 1998; 41:188-95.
- 198. Zhang T, Zheng C, Ma H, Sun C.**  
Modes of medium failures after total hip arthroplasty in china: a  
single-centerretrospective study; Zhonghua Yi Xue Za Zhi: 2015 Juan; 95(3): 214-6.
- 199. iang Q, XuZu, DY Chen, Shi DQ, Qin JH, Dai J, WJWJ, Yuan T.**  
Révision de l'arthroplastie totale de la hanche à l'aide d'une prothèse non cimentée ; Zhonghua  
Wai Ke Zhi. 2012 mai ;50(5) :393-7.
- 200. L. Schneider, R. Philippet, B. Boyer, F. Farizon.**  
Prothèse de révision avec reconstruction acétabulaire par armature  
métallique et cupule double mobilité cimentée ; Revue de chirurgie orthopédique et  
traumatologique (2011)97, 794—800.
- 201. N. Lebeau, M. Bayle, R. Balouane, M. Chelli, E. Havet, B. Brunschweiler, P. Merti**  
Reprises de PTH par implant acétabulaire double mobilité cimentée dans une armature  
métallique : analyse d'une série de 62 Cas à 5 ans de recul minimal ; Revue de chirurgie  
orthopédique et traumatologique 103 (2017) 477-483.
- 202. G. Villatte, R. Erivan, G. Salles, B. Pereira, M. Galvin, S. Descamps, S. Boisgard ;**  
Utilisation d'une allogreffe osseuse morcelée sécurisée avec un anneau de soutien dans les  
révisions acétabulaires de pth aseptiques avec perte de substance osseuse : résultats de95 cas à  
7 ans de recul. Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique 103 (2017) 384- 389.
- 203. Julien Wegrzyn, MD, PhD, Vincent Pibarot, MD, Alexandre Jacquel, MD, Jean-Paul Carret, MD,  
Jacques Béjui-Hugues, MD, Olivier Guyen.**  
MD, PhD; Acetabular Reconstruction Using a Kerboul Cross-Plate, Structural Allograft and  
Cemented Dual- Mobility Cup in Revision THA at a Minimum 5-Year Follow Up; the journal of  
arthroplasty 29(2014) 432-437.
- 204. Ameziane H, Lahlou M, Hermas M, Ismael F, El Yaacoubi M, Ouazzani N, et al.**  
Les prothèses totales de hanche non cimentées.  
Revue Marocaine de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique 1998 ;7 :17- 9.
- 205. Lallier G, Dematons M, Orian J, Rochas M.**  
La chirurgie de la prothèse de hanche. Rapport du régime  
d'assurance maladie des professions indépendantes 2002 ;53 :20- 40.
- 206. Boisgard, S.; Moreau, P. E.; Tixier, H.; and Levai, J. P.**  
[Bone reconstruction, leg length discrepancy, and dislocation rate in 52 Wagner revision total  
hip arthroplasties at 44-month follow-up]. RevChir Orthop Reparatrice Appar Mot, 87(2): 147-  
54, 2001.

207. **Migaud, H.; Jardin, C.; Fontaine, C.; Pierchon, F.; d'Herbomez, O.; and Duquennoy.**  
[Femoral reconstruction with endosteal bone allografts protected by a metallic mesh in reoperation of total hip prosthesis. 19 cases with an average followup of 83 months]. *RevChir Orthop Réparatrice Appar Mot*, 83(4): 360–7, 1997.
208. **A. Cogan a, □, S. Klouche a, P. Mamoudy a, E. Sariali b.**  
Taux de luxation des PTH dans les reprises isolées de cotyles par voie antérieure deHueter sur table orthopédique. Service de chirurgie osseuse et traumatologique, groupe hospitalier Diaconesses CroixSaint–Simon, 125, rue d'Avron, 75020 Paris, France  
b Service de chirurgie orthopédique et traumatologique, hôpital La Pitié–Salpêtrière, 47–83,boulevard de l'Hôpital, 75651 Paris cedex 13, France
209. **Helix M, Aubaniac J–M, Argenson J–N.** Répertoire des implants et des techniques utilisées. *Rev Chir Orthop Réparatrice Appar Mot* 2008 ;94 (6) (S1) :138S 141S.
210. **Delaunay C.**  
Couple de frottement des prothèses totales de hanche. Ce qu'un chirurgien orthopédiste devrait savoir : conférences d'enseignement de la Sofcot 2001. *Cahiers d'enseignement de la Sofcot no78* :63–96.
211. **Malchau D, Gower A et al.**  
Prognosis of total hip replacement update and validation of results from the Swedish national hip arthroplasty registry 1979–1998. Scientific exhibition presented at the 67th annual meeting of the AAOS. Orlando, USA. 2000:1– 16.
212. **Allain J, Le Mouel S, Goutallier D, et al.** Poor eight–year survival of cemented Zirconia polyethylene total hip replacements. *J Bone Joint Surg Br* 1999 ;81 :835–42.
213. **Minakawa H, Stone MH, Wroblewski BM, et al.**  
Quantification of thirdbody damage and its effect on UHMWPE wear with different types of femoral head. *J Bone Joint Surg Br* 1998; 80:894–9.
214. **Delaunay C, Migaud H.**  
Arthroplastie totale de hanche du sujet actif de moins de 50 ans. *Rev Chir Orthop* 2005 ;91 :351–74.
215. **Santavirta S, Böhler M, Harris WH, et al.** Alternative materials to improve total hip replacement tribology. *Acta Orthop Scand* 2003; 74:380–8.
216. **Greenwald AS, Garino JP.**  
Alternative bearing surfaces: the good, the bad, and the ugly. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83(Suppl. 2):68–72.
217. **zot P, Nizard R, Witvoet J, et al.**  
Hybrid alumina total hip arthroplasty in patients younger than 55 years: a 6– to 11–year evaluation. *J Bone Joint Surg Br* 2004; 86:190–4.

218. **Migaud H, Jobin A, Chantelot C, et al.**  
Cement less metal-on-metal hip replacement in patients less than fifty years of age: Comparison to a matched control group using ceramic-on-polyethylene after a minimum 5-year follow-up. *J Arthroplasty* 2004;19(Suppl. 3):23-8.
219. **Hasegawa M, Sudo A, Uchida A.**  
Alumina ceramic-on-ceramic total hip replacement with a layered acetabular component. *J Bone Joint Surg Br* 2006 ;88 :877-82.
220. **Delaunay C.**  
Un couple de frottement métal-métal peut-il améliorer la longévité des PTH. *Rev Chir Orthop Appar Mot* 2005 ; 91(1) :70-78.  
222. Kim S-Y, Kyung H-S, Ihn J-C. Cement less Metasul Metal-on-Metal total hip arthroplasty in patients less than fifty years old *Bone Joint Surg Am* 2004 86 :2475-2481.
221. **Nich C, Rampal V.**  
Arthroplastie de hanche à couple métal-métal sur polyéthylène cimentée. Résultats à moyen terme. *Rev Chir Orthop Appar Mot* 2006 92(6) :575-586.
222. **Visuri T, Pukkala E, Pulkkinen P, et al.** Decreased cancer risk in patients who have been operated on with total hip and knee arthroplasty for primary osteoarthritis: a metaanalysis of 6 Nordic cohorts with 73,000 patients. *Acta Orthop Scand* 2003 :351-60.
223. **J. Druon, M. Aublault, L. LeNail, P. Rosset**  
Tige fémorale de reprise avec revêtement complet d'hydroxyapatite, modulaire et à verrouillage distale. Série prospective de 47 tiges au recul minimum de 5 ans ; *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique* (2013) 99, S72-S76.
224. **Girard J, Bocquet D, Fron D, Herbaux B, Migaud H.**  
Les reprises de prothèse totale de hanche chez des patients âgés de moins de 30 ans. *Rev Chir Orthop Réparatrice Appar Mot* 2008 94 (S1) :188-191.
225. **227. DEARBORN J, HARRIS W-H.**  
High Placement of an Acetabular Component Inserted without Cement in a Revision Total Hip Arthroplasty. Results After a Mean of Years. *J Bone Joint Surg Am.* 1999; 81:469-80.
226. **228. Johnston RC, Brand RA, Crawford R.** Reconstruction of the hip. A mathematical approach to determine optimum geometric relations hips. *J Bone Joint Surg Am.* 1979 ;61 :639-652.
227. **affargue P.**  
Reconstruction de l'acétabulum dans les reprises de prothèse totale de hanche. *Rev Chir Orthop Réparatrice Appar Mot* 2007 ;93(7) (S1) : S146-S147.
228. **Runge M.**  
Surveillance radiologique d'une prothèse totale de hanche. *EMC Radiodiagnostic I-II - Squelette normal - Neuroradiologie-Appareil locomoteur* [31-314- A-10]

229. **Parratte S, Flecher X, Aubaniac J-M.**  
Positionnement acétabulaire assisté par ordinateur dans les prothèses totales de hanche : Étude prospective comparative randomisée. Rev ChirOrthop Appar Mot 2007 93(3) :238-246.
230. **SHELLY M, TIMLIN M, O'BYRNE J-M**  
. Surgical management of traumatic protrusio acetabuli in the elderly. European journal of orthopaedic surgery and traumatologie 2006 ;16 (4) :369-371.
231. **Lortat A.**  
Antibioprophylaxie en chirurgie orthopédique. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 13 Supplement 1(1994) S51-S60.
232. **Andrew D. Rosenberg A-D, Wambold D, Kraemer L.**  
Ensuring Appropriate Timing of Antimicrobial Prophylaxis. J Bone Joint Surg Am 2008;90: 226-232.
233. **Mismetti P, Zufferey J, Barré G, Baylot P, Estebe J-P, Barrelier M-T, Pegoix M, Mertl P.**  
Prévention de la maladie thromboembolique en orthopédie et traumatologie. AnnalesFrançaises d'Anesthésie et de Réanimation 2005 ;24 : 871-889.
234. **Samama C.M.**  
Thromboprophylaxie périopératoire : brève revue et RecommandationsAnnales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 2008 ; 27 : S2 S8.
235. **Alikhan R, Zaw H-W.**  
Comp E.C, PhD, Theodore E. Spiro, Richard. Thromboprophylaxis in Hip Arthroplasty. J Bone Joint Surg (Am) 2002; 84:876-877.
236. **CAPDEVILA X, BARTHELET Y.**  
Anesthésie en chirurgie orthopédique. EMC, Anesthésie réanimation, 1999, 36-605A-10.
237. **RAY A.**  
Mille cas de prothèse totale de hanche, suivis personnellement, expérience de 22 cas (1966-1988) critiques et propositions. J chir., 1992, 88 (3).
238. **CATON J, MERABET Z.**  
Prothèse totale de hanche et risque médical.S.O.F.C.O. T 74ème réunion annuelle, 4232.0-4188.0.
239. **Cannault P.**  
Arthroplastie totale de hanche par voie de Harding et par trochantérotomie. Rev Chir Ortho,1995- 8 :44-50.
240. **Wicart Ph.**  
Arthroplastie totale de hanche paralytique. Rev chir orthop, 1999, 85 :581-90.
241. **Duparc J, Massin P.**  
Prothèse totale de hanche avec des anneaux vissés. Rev Chir Orth, 1991, 77 :221-31.

- 242. Ricardo Fernandez–Fernandez.**  
Peroperative fractures in uncemented total hip arthrography. International Orthopaedics (sicot) (2008) 32 :307–313.
- 243. Mismetti P.**  
Prévention de la maladie thromboembolique en orthopédie et traumatologie, Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 24 (2005) 871–889.
- 244. Jeanne Barré.**  
La thromboprophylaxie après prothèse totale de hanche ou du genou. Le praticien en anesthésie réanimation 2006.
- 245. ERIKSSON BI, DAHL OE, HUO MH, KURTH AA, HANTEL S, HERMANSSON K, SCHNEE JM, FRIEDMAN RJ.**  
THE RE–NOVATE II STUDY GROUP Oral dabigatran versus enoxaparin for thromboprophylaxis after primary total hip arthroplasty (RE–NOVATE II). A randomised, double–blind, non– inferiority trial. Thromb Haemost. 2011 Jan 12; 105 (4).
- 246. LARS CARL BORRIS.**  
New compounds in the management of venous thromboembolism after orthopedic surgery: focus on rivaroxaban Vasc Health Risk Manag. 2008 August; 4(4): 855–862
- 247. RAHME ELHAM, DASGUPTA KABERI, BURMAN MARK, HONGJUN YIN, SASHA BERNATSKY, GREG BERRY, HACENE NEDJAR, and SUSAN R. KAHN.**  
Post discharge thromboprophylaxis and mortality risk after hip or knee– replacement surgery CMAJ. 2008 June 3; 178(12): 1545–1554
- 248. TRKULJA VLADIMIR AND KOLUNDZIC2 ROBERT.**  
Rivaroxaban vs Dabigatran for Thromboprophylaxis After Joint replacement Surgery: Exploratory Indirect Comparison Based on Meta–Analysis of Pivotal Clinical Trials Croat Med J. 2010 April; 51(2): 113– 123.
- 249. VIELPEAU C, LABEL B.**  
Prophylaxie antithrombotique après PTH et PTG : le point de vue du chirurgien Annales françaises d'anesthésie et de réanimation Vol 28, Issue 9, Supplément 1, Septembre 2009 page S29–S33.
- 250. Ravaud**  
Prophylaxie des thromboses veineuses postopératoires : recommandations de l'assistance publique Hôpitaux de paris. Tv 1995 ; 7 :119–129
- 251. Mantilla CB.**  
Frequency of myocardial infarction pulmonary embolism, deep venous thrombosis, and death following primary hip or knee arthroplasty
- 252. Rozencher N.**  
Prévention thromboembolique en chirurgie orthopédique prothétique du membre inférieur. Hopital cochin 75014 paris.  
Journées Lyonnaise de chirurgie de la hanche 2003J Bone joint surg. 1990, 72 A (2) : 161–168

253. **BINNS M, COSTIGAN P.**  
Prothèse totale de hanche : le côté le plus souvent opéré. Rev Chir Orth, 1991, 77 : 276–77.
254. **HOOPER GJ, ROTHWELL AG, FRAMPTON C, WYATT MC.**  
Does the use of laminar flow and space suits reduce early deep infection after total hip and knee replacement: the ten-year results of the New Zealand Joint Registry. J Bone Joint Surg Br. 2011 Jan; 93 (1): 85–90.
255. **BYRNE M, MORRIS S, MCCARTHY T, QUINLAN W, AND O'BYRNE JM.**  
Outcome following deep wound contamination in cemented arthroplasty Int Orthop. 2007February; 31(1): 27–31.
256. **CHARNLEY J, EFTEKHAR N.**  
Postoperative infection in total prosthetic replacement arthroplasty of the hip joint. With special reference to the bacterial content of the air of the operating room. Br JSurg 1969: 56:641–649.
257. **LIDWELL OM.**  
Air, antibiotics and sepsis in replacement joints Hosp Infect 11:18–4
258. **POLARD J.L, ARVIEUX C.**  
Intérêts des spacers de ciment aux antibiotiques dans la chirurgie de Reprise de prothèses septiques en deux temps. S.O.F.C.O.T 74ème réunion annuelle, 4247.0–4232.0.
259. **Olivier Cornu, Dan Putineanu, Karim Tribak, Maité Van Cauter, Jean–Emile Dubuc, Emmanuel, Thienpont, Olivier Barbier.** Fractures périprothétiques. Ce manuel est réalisé par le Service d'orthopédie des Cliniques universitaires Saint–Luc (Bruxelles–Woluwe) à destination des étudiants du master complémentaire en chirurgie orthopédique de l'Université catholique de Louvain.C 2013–UCL–Faculté de médecine et de médecine dentaire – 50, Avenue E Mounier– B–1200 Bruxelles
260. **.Mohamed Azarkane,1, & HassanBoussakri,1 MohamedShimi,AbdlehalimElibrahimi,1 et Abdlemeji Elmrini.**  
Les complications tardives de prothèse totale de la hanche : à propos de 42 cas. Pan Afr Med J. 2013; 14: 17. Published online 2013 janv. 12. French.DOI:10.11604/pamj.2013.14.17.2265.
261. **Courpied JP.**  
Femoral revision in iterative aseptic hip arthroplasties, Introduction.Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 2000;86 Suppl I :37.





## قسم الطب

### أقسامها العظيمة

أنار أقباله في مهنتي.

وأنصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال بالذلا وسعيفيان قاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأنحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأنأكون عدلا دوا ممنوسا نلر حمة الله،

بأذار عايتي الطبية للقريبو البعيد، للصالحو الطالح، والصديقو العدو.

وأنأثابر على طلب العلم، وأسخر هلى فعا لإنسانا لأداءه.

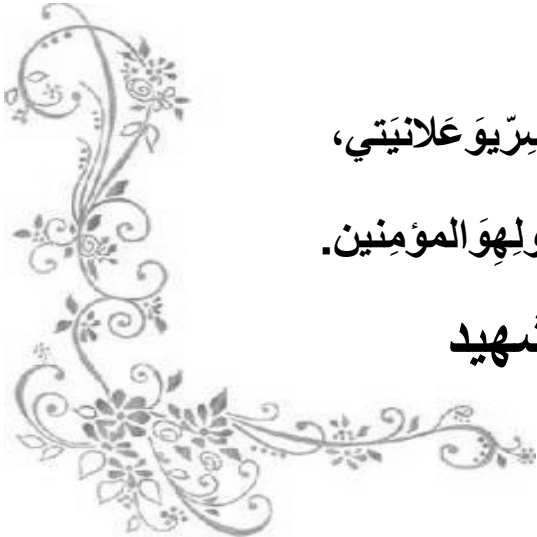
وأنأوقر من علمني، وأعلم من يصغرنى، وأكون أخ الكلز ملى فى المهنة الطبية متعاو نى نعل البر والت

قوى.

وأنتكون حيا تيمصدا قايمان فى سرىو علانيتى،

نقىة مما يشينها تجاها للهو رسو لهو المؤمنين.

والله علما أقول شهيد



أطروحة رقم 345

سنة 2022

# إعادة بدلة الورك الشاملة : تجربة مصلحة جراحة العظام و المفاصل أ بالمستشفى ابن طفيل للمستشفى الجامعي مراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2022/11/24

من طرف

**السيد عثمان بشالو**

المزداد في 1997/11/21 بمراكش

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

الكلمات الأساسية:

بدلة الورك الشاملة – إعادة – تخفيف العقيم

اللجنة

الرئيس

ر. شفيق

السيد

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل

ي. الناجب

السيد

المشرف

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل

م. مضهر

السيد

الحكام

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل

ح. الهاوري

السيدة

أستاذة في جراحة العظام و المفاصل